Wilfrid Grosscurth

Die Beurteilung von Pappelklonen der Sektionen Aigeiros und Tacamahaca nach 15-jähriger Beobachtungsdauer auf ihre Anbaueignung

München 1971

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555409_0035

DIE BEURTEILUNG VON PAPPELKLONEN DER SEKTIONEN AIGEIROS UND TACAMAHACA NACH 15-JÄHRIGER BEOBACHTUNGSDAUER AUF IHRE ANBAUEIGNUNG

INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung der Doktorwürde
einer
Hohen Staatswirtschaftlichen Fakultät
der
Ludwig - Maximilians - Universität
zu München

vorgelegt von
Wilfrid Grosscurth
1971

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Berichterstatter: 1. Prof. Dr. E. Rohmeder

2. Priv.Doz. Dr. H.J. Fröhlich

3. Prof. Dr. E. Assmann

Tag der mündlichen Prüfung: 13.12.1971

Vorwort

Herrn Professor Dr. E. R o h m e d e r , dem bisherigen Direktor des Institutes für Forstsamenkunde und Pflanzenzüchtung der Forstlichen Forschungsanstalt München, danke ich für die Überlassung des Themas und sein stetes Interesse am Fortgang meiner Arbeit. Seine vielfältigen Anregungen waren mir eine wertvolle Hilfe bei der Bearbeitung des Themas.

Die Untersuchungen wurden in der Hessischen Forstlichen Versuchsanstalt und im Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft in Hann. Münden durchgeführt. Der ehemalige Leiter beider Institutionen, Herr Landesforstmeister Privatdozent Dr. H.J. F r ö h l i c h , hat für die wiederholte Aufnahme der Versuchsanlagen gesorgt und mir das Material zur weiteren Auswertung übergeben. In wichtigen Einzelfragen wurde ich von ihm beraten und unterstützt. Für seine Hilfsbereitschaft möchte ich ihm herzlich danken.

Der verdienstvollen Tätigkeit des ersten Leiters des Forschungsinstitutes für Pappelwirtschaft, Herrn Landforstmeister i.R. Dr. R. M ü l l e r , ist die Anlage der Versuchsflächen zu verdanken. Unter den besonders schwierigen Verhältnissen der Nachkriegszeit ist es ihm gelungen, eine beispielhafte Sammlung von Pappelklonen aus aller Welt aufzubauen.

Dem Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München, insbesondere den Herren Professor Dr. F. F r a n z und Forstmeister Dr. J. B a c h l e r , danke ich für die Unterstützung bei den ertragskundlichen Auswertungen.

Herrn Professor Dr. B. U l r i c h , Institut für Bodenkunde der Forstlichen Fakultät in Göttingen, bin ich für die Hilfe bei der Durchführung der Bodenuntersuchungen sowie für die Beratung bei ihrer Auswertung dankbar.

Schließlich gilt mein Dank allen meinen Mitarbeitern an der Hessischen Forstlichen Versuchsanstalt und am Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft, die sich mit großem Einsatz meiner Arbeit angenommen haben, insbesondere Fräulein B ö d e n , sowie den Herren Forstamtmann E. H o f f m a n n , Revierförster W. E c k e l und Dipl.-Forstingenieur W. L i n d e m a n n.

Für die Bereitstellung der Rechenanlagen der Aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen, der Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung in Göttingen und des Bayerischen Landwirtschaftsministeriums, ohne deren Hilfe eine Auswertung in der vorliegenden Form unmöglich gewesen wäre, möchte ich meinen Dank aussprechen.

Inhalt

		Seite
1	Ziel der Untersuchungen	1
11	Rückblick auf wichtige Ergebnisse aus Pappelforschung und Züchtung	1
12	Problemstellung	3
2	Versuchsanlage	5
21	Anbauorte	5
22	Material	6
221	Sektion Aigeiros	6
222	Sektion Tacamahaca	11
223	Arthybriden	12
23	Methodik	13
3	Untersuchungsmethoden	16
31	Standortsbeschreibung	16
311	Bodenchemische Analysen	18
312	Bodenphysikalische Analysen	25
313	Einschätzung der Standorte nach dem Hessischen Standortsbewertungsverfahren	25
32	Quantitative und qualitative Merkmalserfassung und Bonitierungsmaßstäbe	29
321	Höhe und Durchmesser	29
322	Formzahlen	29
323	Schafthaltung und Zwiesel	30
324	Kronenbreite	31
325	Kronenform	31
326	Beastungsdichte	32
327	Aststärke	32
328	Dothichiza und Krebs	33
329	Grind	33
330	Pappelbock	33
4	Versuchsergebnisse	34
41	Beurteilung der Standorte	34
411	Standortsbeschreibungen	34
412	Bildung von Standortsklassen gleicher Wüchsigkeit mit Hilfe von Testklonen	47

		Seite
42	Beziehung der Meßwerte auf einen Standard	51
43	Höhen- und Durchmesserentwicklung	53
431	Verhältnis Höhe - Durchmesser	55
432	Art- und sorteneigen bedingte Wuchsleistungen	57
4321	P. nigra	57
4322	P. deltoides	58
4323	P. nigra x P. deltoides	58
4324	Sektion Tacamahaca	59
4325	Arthybriden	60
4326	Vergleich zwischen Frühbeurteilung im Kamp und späterer Wuchsleistung	60
433	Art- und sorteneigen bedingte Anpassungsfähigkeit an verschiedene Umwelteinflüsse	61
4331	Bisherige Ergebnisse	61
4332	Eigene Ergebnisse -Analysen mit den Modellen Finlay-Wilkinson und Wricke	66
44	Aufstellung von Massentafeln	76
441	Eigene Ergebnisse	76
442	Vergleich mit anderen Untersuchungen	87
45	Ertragsleistung von Pappelbeständen	89
451	Zusammenfassende Bewertung von Sorten mit ähnlichem Wuchsverhalten	89
452	Verlauf der Altershöhen- und Altersdurchmesserkurven	91
453	Stammzahlen	95
454	Ertragstafeln für Pappeln	97
455	Vergleich mit anderen Ertragstafeln	103
46	Wuchsformen	105
461	Schafthaltung und Zwiesel	105
462	Kronenform	113
463	Kronenbreite	118
464	Beastungsdichte	120
465	Aststärke	125
47	Krankheiten	126
471	Dothichiza und Krebs	126
472	Marssonina	134
473	Rost	135
48	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse	136

		Seite
5	Diskussion	146
51	Beurteilung der Sorten	146
511	Sektion Aigeiros	148
5111	P. nigra - Altstämme	148
5112	P. deltoides	149
5113	Altsorten der Schwarzpappelbastarde	150
5114	Neusorten aus Altstämmen	155
5115	Altsorten aus anderen europäischen Ländern	158
5116	Zuchtsorten (ohne italienische Selektionen)	159
5117	Italienische Zuchtsorten	159
512	Sektion Tacamahaca	161
5121	Arten außer P. trichocarpa	161
5122	P. trichocarpa	161
5123	Inter- und intrasektionelle Bastarde	166
52	Sortenprüfung und Anerkennung	167
53	Vorschläge für die weitere Züchtung neuer Pappelsorten	172
6	Zusammenfassung	178
7	Literaturverzeichnis	182

1 Ziel der Untersuchungen

11 Rückblick auf wichtige Ergebnisse aus Pappelforschung und Züchtung

Vor allen anderen Waldbaumarten zeichnen sich verschiedene Arten der Gattung Populus durch Schnellwüchsigkeit, leichte vegetative Vermehrbarkeit und gutes Bastardierungsvermögen aus. Diese Eigenschaften haben frühzeitig das Interesse an einer mehr oder minder intensiven Züchtung angeregt, so daß heute bei der Pappel als einziger Baumgattung der Übergang von der Wildform zur Kultursorte vollständig vollzogen ist.

Nach H e s s wurden bereits 1740 italienische Pappeln nach Deutschland eingeführt, deren unbefriedigende Wuchs- und Formeigenschaften - häufige Zwieselbildung - jedoch nicht für einen wirtschaftlichen Anbau sprachen - H e s s (1905). Seit Ende des 17. Jahrhunderts wurde die Entwicklung in Europa entscheidend durch den Austausch von Stecklingen mit Nordamerika beeinflußt. Nordamerikanische Schwarzpappeln - P. deltoides - wurden in Europa angebaut sowie umgekehrt europäische Schwarzpappeln - P. nigra - in Nordamerika. Durch gegenseitige Bestäubung und Befruchtung entstanden in der Natur zahllose Hybriden, die mehr und mehr die einheimischen Pappeln verdrängten. Von den Bastarden, die in ihrem wirtschaftlichen Wert sehr unterschiedlich zu beurteilen waren, wurden die besten ausgewählt und vegetativ weitervermehrt. So entstand die Gruppe der sogenannten "Kanadischen Pappeln" (P. canadensis), deren Bezeichnung auf Beschluß des Botanikerkongresses 1950 in Stockholm in den Namen Populus x euramericana (Dode) Guinier geändert wurde.

Während die Entstehung neuer Sorten in früherer Zeit mehr oder weniger dem Zufall überlassen blieb, hat der Baumschulbesitzer Simon Louis aus Plantières bei Metz 1895 erstmalig durch Züchtung eine neue Sorte entwickelt. Aus dem Saatgut einer freiabgeblühten P.deltoides var. angulata entstand eine große Sämlingspopulation, aus der zwei besonders kräftig entwickelte Individuen ausgewählt wurden. Eines davon war die Ausgangspflanze der Sorte Robusta - R o h m e d e r (1965). Wegen seiner fastigiaten Wuchsform und einiger

anderer morphologischer Merkmale wird als Vater eine in der Nähe des Mutterbaumes stehende Säulenpappel P. nigra cv. Plantierensis vermutet, jedoch kann nicht ausgeschlossen werden, daß eine Bestäubung durch eine ebenfalls benachbarte "Eugenei" erfolgte - H o u t z a g e r s (1941). Die Sorte Robusta wurde stark vermehrt, seit 1908 auch nach Deutschland eingeführt und in den kommenden Jahren so stark angebaut, daß ihr Anteil an allen etikettierten Pappelpflanzen in den einzelnen Jahren bis zu 62 % betrug - F r ö h l i c h (1967).

Bis vor wenigen Jahrzehnten konzentrierte sich der Pappelanbau auf einige wenige Schwarzpappelhybriden, die in der beschriebenen Weise entstanden waren. Obwohl in den verschiedenen Gegenden Deutschlands zahlreiche Sorten gehandelt wurden, konnte durch Identifikationsprüfungen von M ü l l e r nachgewiesen werden, daß ihr Ursprung auf 16 seit längerer Zeit im Anbau befindliche und als Altbäume mehr oder minder stark verbreitete Klone (Altsorten der Schwarzpappelbastarde) zurückgeht - R. M ü l l e r , E. S a u e r (1961).

Erst in diesem Jahrhundert setzte in vielen Ländern eine intensive systematische Züchtungsarbeit ein. In den USA wurden von S t o u t und S c h r e i n e r aus inter- und intrasektionellen Kreuzungsnachkommenschaften die besten Klone selektiert - S c h r e i n e r, E.J., S t o u t , A.B. (1934). In Italien überprüfte das Pappelzüchtungsinstitut in Casale Monferato unter Leitung von Professor Dr. Piccarolo über 1 Million Schwarzpappelbastardsämlinge aus Wildpopulationen oder aus künstlichen Kreuzungen, von denen schließlich 5 Klone nach Anbautesten für den Handel freigegeben wurden.

Nach italienischem Vorbild wurden von R o h m e d e r Sämlinge in oberitalienischen Gebirgstälern ausgewählt und geprüft - M. R o h m e d e r (1955). Ebenso wurden von M ü l l e r und S a u e r aus Populationen von Schwarzpappelhybriden Sämlingspflanzen selektiert. Darüber hinaus wurden in neuerer Zeit einzelne natürlich entstandene Findlingsstämme ausgewählt. Hierbei handelt es sich um phänotypisch überlegene Altstämme, die wegen ihrer guten Eigenschaften

ausgewählt und schließlich vegetativ vermehrt wurden. Diese als "Neusorten aus Altstämmen" bezeichneten Findlingsstämme wurden insbesondere von W. v. Wettstein und F.W. Bauer ausgewählt.

Mehrere westeuropäische Forschungsinstitute erhielten seit 1950 aus Nordamerika in stärkerem Umfang Vermehrungsgut der Arten P.deltoides und P. trichocarpa. Unmittelbar anschließende Kombinations- und Selektionszüchtung erweiterte die Sortenzahl.

12 Problemstellung

Bisher wurden Pappeln zum gewerbsmäßigen Handel ausschließlich nach einer Beurteilung ihres Phaenotypes zugelassen, weil einerseits Ergebnisse von Sortenprüfungen nicht vorlagen, andererseits jedoch die Notwendigkeit bestand, der Praxis geeignet erscheinende Sorten zur Verfügung zu stellen. Aus Mangel an besseren Methoden beschränkte man sich darauf, die Ergebnisse der Sortenidentifikation zu Grunde zu legen, so daß ausnahmslos sämtliche sortenartig verbreiteten Klone ohne jede Prüfung auf ihre Eignung anerkannt wurden.

In anderen Fällen wurden einzelne Altstämme nach Beurteilung ihrer Wuchs- und Formeigenschaften zur vegetativen Nachzucht zugelassen. Dieses Vorgehen mußte aber zu Fehlschlüssen führen, weil die genotypischen Eigenschaften nur in ihrer Reaktion auf verschiedene Umweltverhältnisse bewertet werden können. Unter anderen Standortsbedingungen kann das Verhalten eines Klones erheblich von den am Ursprungsort gefundenen Eigenschaften abweichen. Nur mit Hilfe von Nachkommenschaftsprüfungen kann der Gebrauchswert eines Klones sicher eingeschätzt werden.

Die Erbwertprüfung ist für Schwarzpappeln und Balsampappeln besonders wichtig, weil ihre Neukulturen nur mit vegetativem Vermehrungsgut begründet werden.

Nach den statistischen Erhebungen für das Jahr 1966 waren am Verkauf aller etikettierten Pappelpflanzen nur die folgenden 7 Sorten mit 80,5 % beteiligt - F r ö h l i c h (1967):

Sorte	%	Sorte	%
Harff	34	Flachslanden	7
Löns	12	Forndorf	5
Gelrica	11	Robusta	4
Oxford	7,5	insgesamt:	80,5

Der Rest von 19,5 % verteilte sich auf weitere 12 Sorten mit Anteilen zwischen 0,5 und 3,5 %. Der Marktanteil eines Klones - Harff - beträgt nach der Statistik über 1/3 aller verkauften Pflanzen. Zwangsläufig müssen bei Übervermehrung weniger Klone Monoklonkulturen entstehen.

Da alle Individuen eines Klones erbgleich sind, müssen sie annähernd einheitlich auf die Umwelt reagieren. Hierdurch können im ungünstigen Fall beim Zusammentreffen nicht ausreichender Resistenz gegenüber biotischen und abiotischen Faktoren und besonderer Disposition durch die Umweltverhältnisse katastrophale Folgen eintreten.

Abschreckende Beispiele wie die Dothichizakalamität in den fünfziger Jahren, von der insbesondere die Sorte Robusta befallen wurde - R o h m e d e r (1965) - oder die Krebsgefährdung der Sorten Brabantica und Grandis im kühlen und feuchten Klimabereich - M ü l l e r, S a u e r (1961) - sind hinreichend bekannt.

Um neben der Leistungssteigerung künftig vor allem die Betriebssicherheit im Pappelanbau zu erhöhen, muß die bisherige schmale Sortenbasis dringend erweitert werden. Außer der selbstverständlichen Forderung nach einer gewissenhaften Prüfung der neuen Sorten müssen gezielte Klonmischungen an die Stelle der Monoklonkulturen treten, um die genetische Variabilität und damit die Adaptionsfähigkeit der Pappelbestände an die Standorte zu erhöhen.

Die Auswertung einer Serie von Sortenvergleichsflächen, in der u.a. aussichtsreiche Neuzüchtungen enthalten sind, ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Es sollen Beiträge und Lösungsmöglichkeiten für die folgenden Probleme vorgelegt werden:

1. Welche Sorten können nach Beurteilung ihrer Wuchsleistung, Qualitäts- und Resistenzeigenschaften künftig mit Aussicht auf Erfolg angebaut werden ?
   Welche Empfehlungen können hinsichtlich ihrer speziellen Standorteignung gegeben werden ?

2. Auf Grund der Erfahrungen mit der Versuchsanlage und den angewandten Methoden zur Auswertung dieser Versuche soll ein Vorschlag für künftige Sortenprüfungen unterbreitet werden.

3. Die bisherigen Ergebnisse der Pappelzüchtung müssen einer kritischen Prüfung unterzogen werden, um zu beurteilen, welche Möglichkeiten für die weitere Züchtung von Wirtschaftspappeln gegeben sind.

2 Versuchsanlage

21 Anbauorte

In den Jahren 1955 - 1962 wurden vom Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft in Brühl unter der Leitung von Landforstmeister Dr. Müller 10 sogenannte Sortenschauen mit Schwarzpappeln und Balsampappeln angelegt. Hierunter wird eine reihenweise Pflanzung von Klonen nach einem bestimmten botanischen System verstanden.

Weil diese Versuchsflächen im Zeitpunkt der letzten Aufnahme im Jahr 1967 noch sehr jung waren, wurden weitere 5 Flächen im

Forstamt Neheim-Hüsten, die bereits in den Jahren 1950 - 1957 begründet waren, in die Auswertungen mit einbezogen. Die letztgenannten Flächen unterscheiden sich von den Sortenschauen durch ihre geringe Sortenzahl. Ihr Aufbau ist aber mit den Sortenschauen durchaus vergleichbar.

Die geographische Lage der Anbauorte ist in Abb. 1 dargestellt. Eine große klimatische Streuung zeichnet die Standorte aus. Die Nord-Süd-Erstreckung reicht beinahe von der Nordsee bis zum Bodensee. Sowohl die warmen Standorte im Rheintal werden erfaßt als auch solche im klimatisch kühlen Bereich der Schwäbischen Alb in 790 m Seehöhe.

22 Material

Mit der Anlage der Sortenvergleichsflächen wurde zum erstenmal im Feldversuch eine große Anzahl von Sorten der Sektion Tacamahaca und Aigeiros einer Prüfung unterzogen. Neben den in Deutschland angebauten Schwarzpappelhybriden wurden die wichtigsten europäischen Zuchtsorten sowie Neuzüchtungen der Sektionen Aigeiros und Tacamahaca in den Versuch einbezogen, so daß heute insgesamt 183 Sorten verglichen werden können, die durch ihre Vollständigkeit den gegenwärtigen Stand der Pappelzüchtung in Mitteleuropa gut repräsentieren dürften.

Eine Gliederung der Versuchssorten nach botanisch-systematischen und züchterischen Gesichtspunkten wird im folgenden wiedergegeben:

221 Sektion Aigeiros

1. P. nigra

(Altstämme, die entweder der Wildform der P. nigra zuzurechnen sind, oder geringfügige, nur schwer erfaßbare Beimischungen von P. deltoides besitzen)

a) Herkunft: Deutschland

P. nigra Erbach 204/53 — P. nigra Irresheim

P. nigra 575/50 — P. nigra Typica 605/50

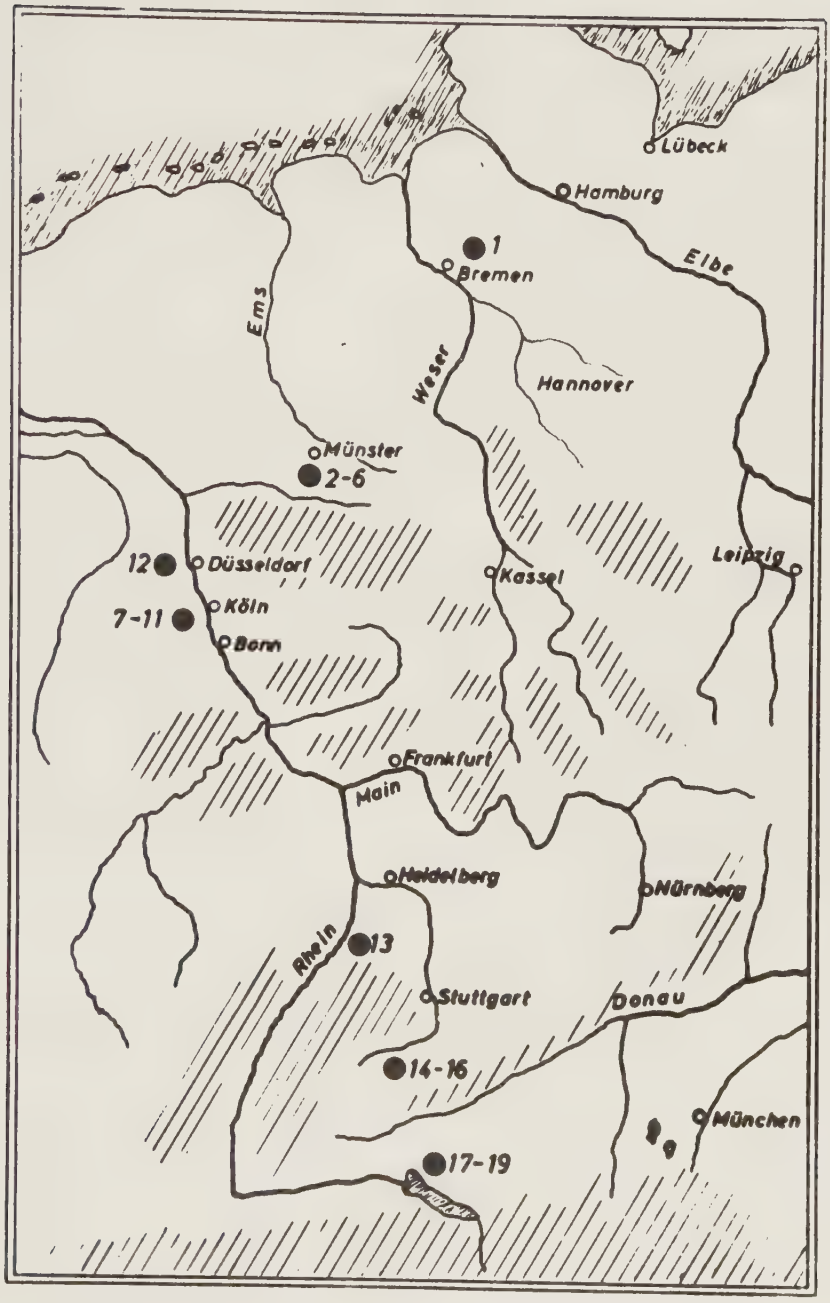

Lübeck
Hamburg
1
Bremen
Elbe
Ems
Weser
Hannover
Münster
2-6
12
Düsseldorf
Kassel
Leipzig
7-11
Köln
Bonn
Frankfurt
Main
Heidelberg
Nürnberg
Rhein
13
Stuttgart
Donau
14-16
München
17-19

Abb. 1

b) Herkunft: übrige europäische Länder (Säulenformen)

P. nigra Plantierensis	Vert de Garonne
Italica	Vereecken
Pyramidalis	

2. P. deltoides

Selektionen aus Sämlingen

a) Herkunft: Illinois/USA (Aussaat 1950 und 1952)

P. delt. 1/56	P. delt. 73/53(1)
P. delt. 2/56	P. delt. 515/52
P. delt. 9/54(2)	

b) Herkunft: Alabama/USA (Auslesen auf Frost und Pilzresistenz)

P. delt. 153/58	P. delt. 169/58

c) Herkunft: unbekannt

P. delt. 301/56	P. delt. 81/59
P. delt. 127/57	P. delt. 82/59
P. delt. 78/59	

3. Hybriden P. nigra x P. deltoides

a) Altsorten der Schwarzpappelbastarde mit Verbreitung in Deutschland

Brabantica	Heidemij
Drömling	Leipzig
Eckhof	Löns
Flachslanden	Marilandica
Forndorf	Neupotz
Gelrica	Robusta
Grandis	Serotina
Harff	Virginie de Frignicourt

b) Altsorten der Schwarzpappelbastarde aus anderen europäischen Ländern

Blanquillo de Bucos	Regenerata Kew
Eugenei	Selys
Lloydii 47/54	Serotina Binsey
Manitobensis	Blanc du Poitou
Negrito de Granada (wahrscheinl.identisch mit Robusta)	Tardif de Champagne
	Virginiana de Nancy
Ostia (wahrsch.ident. mit Pinseque)	Zürich 03/3 Karolina
Pinseque	

c) Neusorten aus Altstämmen (Vegetative Vermehrung von einzelnen nicht sortenartig verbreiteten Altstämmen)

aa) Herkunft: Badischer Auewald und andere Gebiete aus Baden

Baden 161(1)	Baden 431
Kastenwört	Bietigheim
Baden 408	Baden 553

bb) Herkunft: Übriges Deutschland

Allenstein	Lingenfeld
Dolomiten	Schiemann
Knoblochsaue 34 K 1	Schlunkweg 50
Lampertheim	Spreewald
Lampertheim Findling	Steckby

cc) Herkunft: Schweiz

Zürich 03/1

d) Zuchtsorten aus verschiedenen Ländern (Neusorten, die aus Züchtungen -Auslesen oder Kreuzungen- hervorgegangen sind)

aa) Deutschland

1. Auslesen des Institutes für Forstgenetik in Schmalenbeck

Schmalenbeck 37/50/3 Schmalenbeck 37/50/86	Mutter: Marilandica Vater: wahrsch. Serotina
Schmalenbeck 56/50/33	Mutter: Marilandica Vater: wahrsch. Robusta

2. Kreuzungen von Wettstein
(Sammlung aus Pappelgarten Karlsruhe)

v. Wettstein 37/30(10)	v. Wettstein 221/37(1)
v. Wettstein 8/33(1)	v. Wettstein 234(1)
v. Wettstein 8/33(2)	v. Wettstein 234(3)
v. Wettstein 8/33(3)	v. Wettstein 264

3. Kreuzungen des Institutes für Forstsamenkunde und Pflanzenzüchtung - München

Marilandica x Italica 181/56

Marilandica x Italica 180/56

4. Auslesen des Forschungsinstitutes für Pappelwirtschaft - Brühl

Selektion 98/59 Selektion 99/59	Selektion aus freiabgeblühtem Mischsaatgut Mutterstämme meist Marilandica - von insgesamt 8800 Sämlingen im Jahre 1953
Selektion 88/59 Selektion 90/59 Selektion 102/59 Selektion 103/59	Selektion aus freiabgeblühtem Saatgut von 3 Marilandica - Mutterstämmen
Selektion 91/59 Herapa	Selektion aus freiabgeblühtem Saatgut von Nigra-Mutterbäumen
Selektion 91/59 Selektion 92/59 Selektion 95/59 Clava	Selektion aus Wildpopulationen - Beide Eltern unbekannt -
Selektion 1/54 Selektion 2/54 Selektion 4/54	unverklonte Sämlinge, ausgelsen aus Wildpopulationen. Mutterbäume wahrsch. Marilandica und P. nigra
Selektion 11/54	unverklonte Sämlinge, ausgelesen aus einer Absaat einer frei abgeblühten P. nigra

bb) Italien

I 92/40	I 214	I 488
I 45/51	I 262	Jacometti 15 A
I 154	I 476	Carolin. di Cercenasco
	I 455	Jacometti 78 B

cc) Österreich

Drapal T 143 Drapal Wulst

222 Sektion Tacamahaca

1. Asiatische Arten
(Einsendungen von einzelnen Klonen)

P. Simonii 108/49 P. Simonii fastigiata 140/49

P. szechuanica 275/49

2. Amerikanische Arten

P. candicans 67/49 +)

P. trichocarpa

a) Altsorten

Senior

b) Selektionen

aa) Herkunft Oregon

602/52	607/52	623/52
603/52	608/52	629/52
604/52	609/52(1)	636/52
605/52(1)	609/52(2)	4/55
605/52(2)	610/52	60/55(1)
605/52(3)	611/52	60/55(2)
606/52(1)	612/52	60/55(3)
606/52(2)	613/52	128/57
606/52(3)	614/52	129/57
		130/57
		131/57

bb) Herkunft Washington

622/52	214/66	218/66	222/66
624/52	215/66	219/66	
625/52	216/66	220/66	
213/66	217/66	221/66	

+) Einzelner Klon, Herkunft und Artzugehörigkeit ungeklärt

cc) Herkunft Britisch Columbien

620/52

dd) Kreuzungen vo Muhle-Larsen

42/54 [illegible] [illegible]/54 45/54

223 Arthybriden

a) Stout- und Schreiner Kreuzungen

Maximowiczii x trichocarpa 76/56	P. Maximowiczii x P. trich.
Maximowiczii x trichocarpa 77/56	" "
Androscoggin	" "
Andover	P. nigra var. betulifolia x P. trichocarpa
Geneva	P. Maximowiczii x P. x berolinensis
Maine	P. Candicans x P. x berolinensis
Oxford	P. Maximowiczii x P. x berolinensis
Rochester	P. Maximowiczii x P. nigra var. plantierensis
Strathglass	P. nigra x P. laurifolia
Rumford	P. nigra x P. laurifolia

b) sonstige Kreuzungen

Generosa 121/49	P. deltoides var. angulata x P. trichocarpa
v. Wettstein 128/39 (Tulln 39)	P. deltoides var. angulata (Vater unbekannt)
Berolinensis 5/49	P. laurifolia x P. nigra var. Italica
Berolinensis 133/49	" " "
Berolinensis 241/49	" " "
Berolinensis 417/49	" " "
v. Wettstein 8/32(1)	P. deltoides x P. Simonii
angulata x trichocarpa 143/58	P. deltoides var. ang. x P. trich.
41 Dolomiten 162/53	Balsampappel, Eltern unbekannt, wahrscheinlich sind beide Klone identisch
Schönbichl 194/58(2)	

+)
vermutlich P. angustifolia

Vergleichsanbauten mit verschiedenen Pappelsorten sind mehrfach durchgeführt worden. Allerdings sind diese Versuche mit einer verhältnismäßig geringen Sortenzahl ausgestattet und variieren mit Ausnahme des in den Jahren 1959 - 1961 angelegten 16-Sorten-Versuches - H a t t e m e r (1964, 1967) standörtlich wenig, so daß die Ergebnisse nur lokale Bedeutung haben. Hierzu gehören die Probeanbauten in Bayern - E l s n e r (1964), die Versuchsanbauten in Nordwürttemberg - S e b a l d (1959), S c h l e n k e r (1964) und die Versuche mit Pappelhybriden in Österreich - G ü n z l (1968).

23 Methodik

Da die Anlagepläne auf allen Versuchsflächen ähnlich sind, soll ihr Aufbau am Beispiel des Planes der Sortenschau Roddergrube (Übersichtsplan und Detailplan s. Abb. 2a und b) besprochen werden:

Die verschiedenen Sorten sind in Reihen mit jeweils 5 - 10 Pflanzen je Sorte angebaut. Die übliche zufallsmäßige Verteilung der Prüfglieder ist nicht eingehalten. Dafür wurden die Sorten nach Gesichtspunkten der botanischen Systematik zu Sortengruppen zusammengefaßt und diese nebeneinander angepflanzt. Aus der Übersicht in Abb. 2a ist zu erkennen, daß alle Sorten von P. trichocarpa in einem Block räumlich getrennt von den übrigen Sorten des Versuches zusammenstehen. Innerhalb der Arten sind aber noch weitere Untergliederungen vorgenommen, wobei nach Gesichtspunkten der Sortenidentifikation geordnet wurde. So sind beispielsweise alle Altsorten in alphabetischer Reihenfolge oder alle von Bauer in Baden ausgewählten Klone benachbart angebaut (Detailplan Abb. 2b).

Der Anlageverband wechselte auf den verschiedenen Anbauorten. In den älteren Anbauten wurde ein sehr enger Verband von 3 x 3 m gewählt, später ging man auf einen größeren Standraum über und pflanzte im Verband 5 x 5 m, die Sortenschau Chorbusch wurde sogar mit Ausnahme der Sorten von P. trichocarpa im Verband 7 x 7 m angelegt.

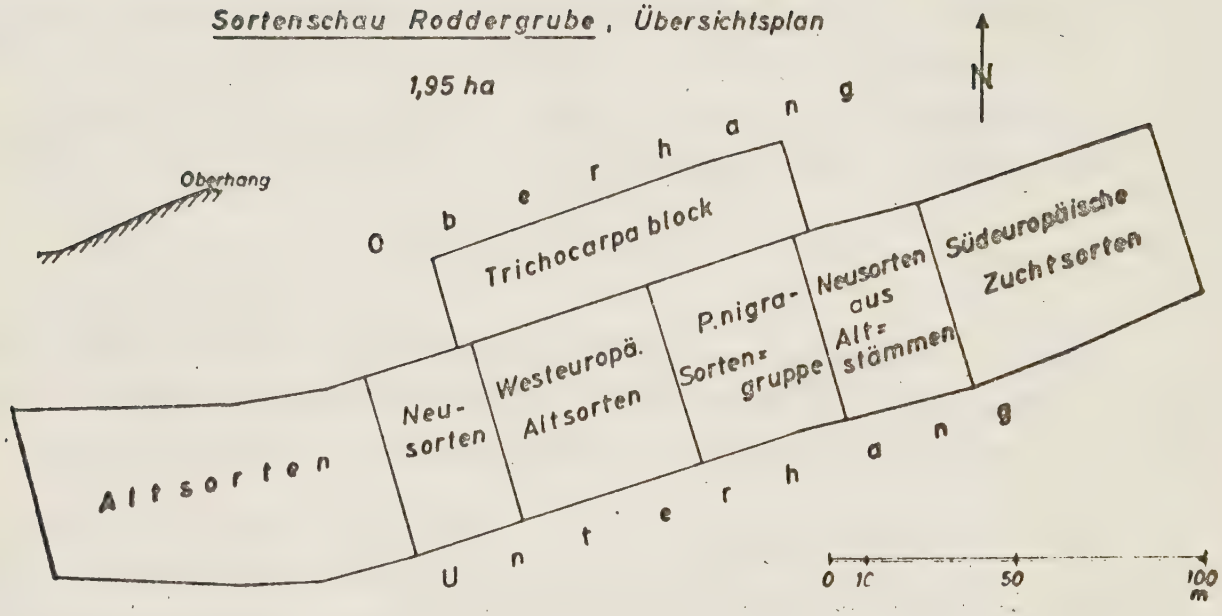
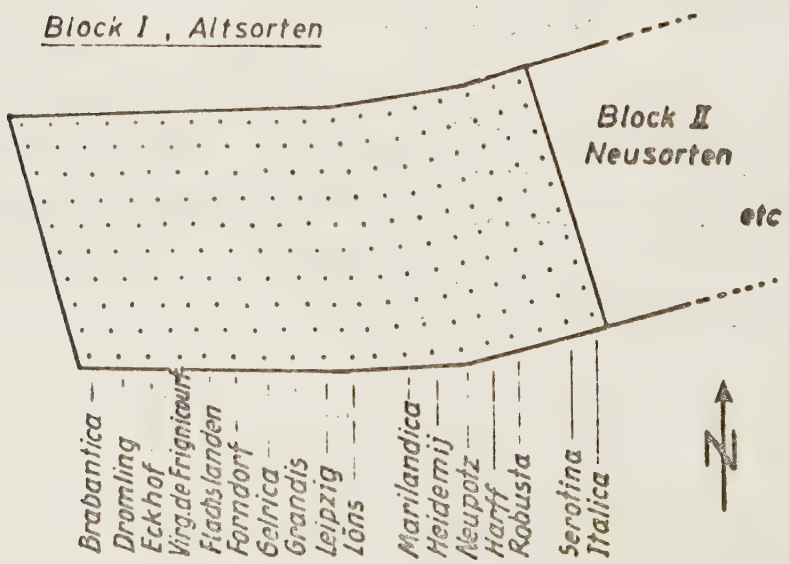

Sortenschau Roddergrube, Übersichtsplan
1,95 ha
N
Oberhang
Oberhang
Trichocarpa block
Altsorten
Neu-sorten
Westeuropä. Altsorten
P.nigra-Sorten-gruppe
Neusorten aus Alt-stämmen
Südeuropäische Zuchtsorten
Unterhang
0 10 50 100 m

Abb. 2 a


Sortenschau Roddergrube
Detailplan
Verband 5x5m
Block I, Altsorten
Block II
Neusorten
etc
Brabantica
Dromling
Eckhof
Virg.de Frignicourt
Flaabslanden
Farndorf
Gelrica
Grandis
Leipzig
Löns
Marilandica
Heidemij
Neupotz
Harff
Robusta
Serotina
Italica
N

Vollständige Wiederholungen eines Grundplanes sind auf keiner Sortenschau vorhanden. Soweit genügend Pflanzenmaterial und Anbauflächen zur Verfügung standen, konnten einzelne Sorten mehrfach wiederholt werden.

Sortenzahl und Zusammensetzung wechseln auf den Anbauorten sehr stark.

Bei der Begründung der Versuchsflächen wurde als vorrangiges Ziel angestrebt, bekannte Sorten sowie Neuzüchtungen als Sortenschauen zusammenzustellen, um dem Betrachter ein Bild über die Unterschiede zwischen Sektionen, Arten, Sortengruppen und Klonen zu vermitteln. Infolgedessen entspricht der Aufbau zwar den Anforderungen zur Sortenidentifikation, unter dem Gesichtspunkt der Sortenprüfung ergeben sich aber verschiedene Nachteile:

1. Fehlende Wiederholungen des Grundplanes führen dazu, daß ein durch Inhomogenität des Standortes bedingter Versuchsfehler nicht von etwaigen Sortenunterschieden getrennt werden kann. Besonders deutlich wird dies am Beispiel der Sortenschau Roddergrube (Abb. 2a) Der auf dem Oberhang liegende Trichocarpa-Block wird im Vergleich zu den übrigen Sortengruppen im Wasserhaushalt deutlich benachteiligt. Hierdurch müssen zwangsläufig systematische Fehlerquellen entstehen. Um diesen Nachteil weitgehend zu beheben, wurden genaue Standortskartierungen vorgenommen und auf Grund dieser Ergebnisse Untereinheiten zur getrennten Auswertung ausgeschieden. Die Standortsvariabilität innerhalb dieser Unterflächen wird dadurch sehr klein gehalten und von den Sortenunterschieden stark überlagert. Die Standortsinhomogenitäten auf den Versuchsflächen konnten dann vernachlässigt und statistische Methoden der Biometrie angewandt werden.

2. Eine systematische Anordnung der Prüfglieder hat zur Folge, daß dieselben Sorten auf mehreren Versuchsflächen benachbart

stehen. Die angrenzenden Parzellen beeinflussen sich gegenseitig sehr stark durch Konkurrenzeffekte, die durch die Anlage der Parzellen in Reihenform noch verstärkt werden. Um systematische Fehlerquellen auszuschließen, ist eine zufallsmäßige Verteilung der Prüfglieder sicher vorteilhaft.

Die Pflanzenzahl von 5 - 10 Stück je Parzelle ist für die Prüfung von Klonen ausreichend, weil zwischen den Individuen einer Parzelle keine genetische Varianz besteht und daher mit Parzellenmittelwerten gerechnet werden kann. Eine Beurteilung von generativ vermehrten Sorten wäre mit der beschriebenen Versuchsanlage jedoch nicht möglich, weil bei der geringen Individuenzahl die Sortenvarianzen nicht berechnet werden können und auch die Parzellenmittelwerte mit großen Unsicherheiten belastet wären.

Den beschriebenen Nachteilen in den Anlageplänen steht der unschätzbare Vorteil gegenüber, daß Sortenzahl und Standortsbreite sehr groß gewählt und für Deutschland einmalig sind.

3 Untersuchungsmethoden

31 Standortbeschreibung

Der Wert einer Sorte kann nur in seiner genetisch bedingten Reaktionsnorm auf die Umweltverhältnisse erkannt werden. Eine möglichst genaue Standortsansprache ist daher unbedingt notwendig, um die Leistungen der Prüfsorten zu beurteilen.

Die allgemeinen Daten über Höhenlage und Klima sind in Tab. 1 für alle Anbauorte dargestellt.

Nr.	Versuchsfläche	Anlagejahr	Höhe ü.NN in m	mittl. Jahrestemp. in °C	mittl. Temp. d. VZ in °C	Jahresniederschlag in mm	Niederschlag der VZ in mm	Grundgestein	Bodentyp
1	Rotenburg	1962	30	8-8,5	14	600-700	330	Alluvium	Anmoorgley
2	Neheim-Hüsten 70a	1955	75-80	9-9,5	15-15,5	650-700	350	Löß über Emscher Mergel	Braunerde-Gley
3	" " 66b	1951	75-80	9-9,5	15-15,5	650-700	350	"	Braunerde Pseudogley
4	" " 66a	1957	75-80	9-9,5	15-15,5	650-700	350	"	typischer Pseudogley
5	" " 67c	1955	75-80	9-9,5	15-15,5	650-700	350	"	Braunerde-Pseudogley
6	" " 75a	1950	75-80	9-9,5	15-15,5	650-700	350	"	Braunerde-Pseudogley
7	Wasserturm Nord	1955	120	9	15	650-700	320	diluv. Deckgeb. d. Braunkohleabbaues"	Aufschüttungsboden
8	Wasserturm Süd	1955	120	9	15	650-700	320		"
9	Roddergrube	1959	113-150	9	15	650-700	320	"	"
10	Liblar	1960	100	9	15	650-700	320	"	"
11	" Randfläche	1956	100	9	15	650-700	320	"	"
12	Chorbusch	1960	40	9	15	650-700	350	Alluvium	Braunerde mit Staunässeeinfluß
13	Philippsburg	1962	95	9,9	16,8	600-700	250-300	"	Gley
14	Gosheim I	1961	740-790	6-7	13,5	1040	535	Braunjura	Pelosol
15	Gosheim II	1961	740-790	6-7	13,5	1040	535	"	Hanggley
16	Gosheim III	1961	740-790	6-7	13,5	1040	535	"	Pseudogley-Braunerde
17	Regentsweiler Johannisbeeranl.	1961	550	8	14,5	750-800	440	Diluvium	Braunerde
18	Regentsweiler Hederichwiese	1961	550	8	14,5	750-800	440	"	Braunerde
19	Regentsweiler Laubegger Wiese	1961	550	8	14,5	750-800	440	"	Pseudogley-Braunerde

Tabelle 1

Auf den Flächen wurden Bodeneinschläge angelegt und beschrieben. Wegen der räumlichen Größe war die Homogenität der Standortsverhältnisse bei einzelnen Versuchen nicht gegeben. Die Beschreibungen repräsentieren in diesen Fällen den größeren Teil dieser Flächen. Die Ergebnisse der Beschreibungen sind in Tab. 2 zusammengestellt. Ansprache und Nomenklatur der Bodenhorizonte entsprechen den von der Arbeitsgemeinschaft für Bodenkunde herausgegebenen Richtlinien - Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde (1965).

Zusätzlich wurden Bodenproben entnommen und vom Institut für Bodenkunde der Forstlichen Fakultät der Universität in Göttingen untersucht.

311 Bodenchemische Analysen

Aus den Bodenproben wurden die austauschbaren Kationen bestimmt. Hierzu werden 25 g Boden mit 100 ml 1 n NH_4Cl durchgewaschen und in der Lösung folgende Ionen gemessen: H, Na, K, Ca, Mg, Al, Fe und Mn. Die Meßwerte werden in µval/g Boden umgerechnet und als Summe aller Kationen im Austauschkomplex effektive Austauschkapazität (AKe) genannt - U l r i c h (1966).

Eine Umrechnung der Ergebnisse in relative Werte erwies sich als zweckmäßig, weil nicht die absolute Höhe, sondern die Relation der vorhandenen Nährstoffe die höchste Aussagekraft über die Nährstoffversorgung besitzt. In einer graphischen Darstellung (Abb. 3) sind die Resultate zusammengestellt und dienen als Grundlage für die Beurteilung der Nährstoffversorgung der einzelnen Standorte. Die pH-Werte wurden in $CaCl_2$ ermittelt, Stickstoff als Gesamt-Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt, Kohlenstoff an dem Wösthoff'schen Gerät, beide Elemente sind in % der Trockensubstanz angegeben. Aus den Werten konnte zusätzlich das C/N-Verhältnis ermittelt werden.
Der Phosphorhaushalt wurde als Gesamtvorrat bestimmt und in kg/ha umgerechnet. Hierbei fanden nur die durchwurzelten Bodenhorizonte Berücksichtigung.

Tabelle 2

Nr.	Fläche Grundgestein Bodentyp Trophie Humusform	Nr.d. Bodenprobe	Horizont	Tiefe cm	Bodenart	Gefüge	Skelettanteil	Festigkeit	Humusgehalt	Feindurchwurzelung	Bodenfarbe
1	Rotenburg		O_l	8	unzersetzte Laubstreu						
	Diluviale Sande	1	A_a	0-10	l'S	Einzelkorngef.	-	lose	sehr stark	Wurzelfilz	schwarz
	Anmoorgley	2	AG_r	10-30	l'S	"	-	lose	schwach	stark	grau-schwarz
	eutroph-mesotroph	3	G_r	30-120	t'S	"	-	lose	-	-	grau
2	Neheim-Hüsten 70a		O	10	Laubstreu in Zersetzung						
	Löß über Emscher Mergel		A_h	0-10	l u	Kohärent	-	lose	sehr stark	sehr stark	braun-schwarz
	Braunerde-Gley	4	B_v	10-50	l u	Polyeder	-	fest	stark	mittel	schwarz-braun
	eutroph-mesotroph	5	G_o	50-100	l u	Polyeder	-	fest	-	sehr schwach	grau-braun m. rostf.Flecken
	Mull			100 <	l u	Polyeder	-	fest	-	sehr schwach	grau
3	Neheim-Hüsten 66a		O	5	Laubstreu in Zersetzung						
	Löß über Emscher Mergel	6	A_h	0-15	l'u	Kohärent	-	lose	stark	sehr stark	braun-schwarz
	Braunerde-Pseudogley	7	B_tS_w	15-30	l u	Kohärent	-	lose	mäßig	mittel	schwarz-braun
	eutroph	8	S_w	30-60	l u	Polyeder	-	fest	-	schwach	grau-braun-marmoriert
	Mull		S_d	60-130	l u	Polyeder	-	fest	-	-	" "

Fortsetzung Tab. 2

Nr.	Fläche Grundgestein Bodentyp Trophie Humusform	Nr.d. Bodenprobe	Horizont	Tiefe cm	Bodenart	Gefüge	Skelettanteil	Festigkeit	Humusgehalt	Feindurchwurzelung	Bodenfarbe
4	Neheim-Hüsten 66a Löß über Emscher Mergel		0	5	Laubstreu in Zersetzung					sehr stark	
			A	0-10	l'u	Kohärent	-	lose	sehr stark	sehr stark	schwarz-braun
	typ.Pseudogley	9	AS_w	10-30	l u	"	-	mürbe	stark	stark	schwarz-braun
	eutroph-mesotroph	10	S_w	30-60	l u	"	-	mürbe	mäßig	schwach	grau-braun-marmoriert
	Mull		S_d	60-120	l u	Polyeder	-	fest	-	-	" "
5	Neheim-Hüsten 67c Löß über Emscher Mergel		0	5						sehr stark	
		11	A_h	0-10	l'u	Kohärent	-	lose	sehr stark	sehr stark	schwarz-braun
	Braunerde-Pseudogley	12	B_vS_w	10-40	l'u	"	-	lose	stark	sehr stark	braun
	eutroph-mesotroph	13	S_w	40-70	l'u	"	-	mürbe	mäßig	schwach	marmoriert
	Mull		S_d	70-120	l'u	"	-	mürbe	-	schwach	"
7	Wasserturm Nord		A_h	0-5	$\bar{I}$ S	Einzelkorn	10%	lose	schwach	mittel	grau-schwarz
	verkippte diluviale Deckschichten n.Braunkohlentagebau	14	Y_1	5-15	$\bar{I}$ S	"	30-50%	mürbe	-	mittel	schwarz-braun
		15	Y_2	15-30	$\bar{I}$ S	"	30-50%	fest	-	[illegible]	braun
	dystroph Mull	16	Y_3	30-60	$\bar{I}$ S	"	30-50%	fest	-	-	braun

8	Wasserturm Süd verkippte diluviale Deckschichten nach Braunkohlentagebau oligotroph Mull		A_h	0-5	su L	Kohärent	10%	lose	stark	mittel	grau-schwarz
		17	Y_1	5-15	su L	"	20%	mürbe	mäßig	mittel	braun
		18	Y_2	15-35	su L	"	20%	fest	-	sehr schwach	braun
		19	Y_3	35-70	su L	"	30-50%	fest	-	-	braun
9	Roddergrube verkippte diluviale Deckschichten nach Braunkohlentageabbau oligotroph Mull		A_h	0-10	$\bar{s}$ L	Einzelkorn	10%	lose	stark	mittel	braun
		20	Y_1	10-30	$\bar{s}$ L	"	10-30%	lose	-	mittel	braun
		21	Y_2	30-80	$\bar{s}$ L	"	30-50%	lose	-	-	braun
10	Líblar verkippte diluviale Deckschichten n. Braunkohlentagebau oligotroph Mull		A_h	0-5	$\bar{l}$ S	Einzelkorn	10-30%	lose	mittel	mittel	grau-schwarz
		22	Y_1	5-20	$\bar{l}$ S	"	10-30%	lose	mäßig	mittel	schwarz-braun
		23	Y_2	20-35	$\bar{l}$ S	"	10-30%	-	-	-	braun
12	Chorbusch		0	2	Laubstreu					stark	
	Alluvium Braunerde mit Staunässeeinfluß mesotroph Mull		A_h	0-10	u S	Kohärent	-	fest	stark	stark	schwarz-braun
		24	B_v	10-40	u L	Polyeder	-	sehr fest	-	mittel	braun
		25	S_w	40-70	u t L	"	-	sehr fest	-	sehr gering	braun marmoriert
			S_D	70-100	l T	"	-	sehr fest	-	-	grau-braun

Fortsetzung Tab. 2

Nr.	Fläche Grundgestein Bodentyp Trophie Humusform	Nr.d. Bodenprobe	Horizont	Tiefe cm	Bodenart	Gefüge	Skelettanteil	Festigkeit	Humusgehalt	Feindurchwurzelung	Bodenfarbe
14	Gosheim I										
	Braunjura	26	A_h	0-10	t L	Kohärent	10%	mürbe	stark	stark	braun
	Pelosol	27	B_{v1}	10-45	t L	Polyeder	10%	fest	-	mittel	braun
	eutroph	28	B_{v2}	45-90	t L	"	-	sehr fest	-	-	braun-violett
	Mull										
15	Gosheim II										
	Braunjura	29	A_h	0-10	s t L	Kohärent	-	mürbe	stark	stark	braun
	Hanggley eutroph	30	B_vS_w	10-70	t'L	"	10-30%	mürbe	-	mittel	grau-braun
	Mull-Moder	31	S_d	70-100	t'L	Polyeder	10-30%	fest	-	-	grau-violett
16	Gosheim III		0	5	Laubstreu i. Verwitterung					sehr stark	
	Braunjura	32	A_h	0-10	t L	Kohärent	-	mürbe	stark	mittel	braun
	Pseudogley-Braunerde	33	B_v	10-50	t L	"	-	mürbe	mittel	schwach	braun
	eutroph	34	B_vS_w	50-90	t L	"	-	mürbe	-	-	braun marmoriert

17 Regentsweiler Johannisbeeranl.		0	5						stark	
Diluvium		A_h	0-5	l S	Kohärent	10%	lose	mäßig	stark	braun
Braunerde	35	B_{v1}	5-15	l S	"	10-30%	lose	-	mittel	braun
eutroph-mesotroph	36	B_{v2}	15-70	s L	"	10-30%	mürbe	-	schwach	braun
Mull	37	C	70-90	s L	"	10%	fest	-	-	braun
18 Regentsweiler Hederich Wiese		0	5						sehr stark	
Diluvium	38	A_h	0-20	l S	Kohärent	-	lose	stark	sehr stark	schwarz-braun
Braunerde	39	B_{v1}	20-40	l̄ S	Einzel-korn	-	lose	-	stark	grau-braun
eutroph-mesotroph	40	B_{v2}	40-80	l S	"	-	lose	-	schwach	grau
19 Regentsweiler Laubegger Wiese		0	3						sehr stark	
Diluvium		A_h	0-10	l S	Kohärent	10%	mürbe	stark		grau-schwarz
Pseudogley-Braunerde	41	$B_v S_w$	10-50	l S	"	10%	mürbe	-	schwach	braun
eutroph Mull	42	S	50-80	l̄ S	"	10%	fest	-	-	braun marmoriert

BODENCHEMISCHE ANALYSEN

Vers.Flächen-Nr.	Versuchsfläche	Nr. d. Bodenprobe	Horizont	Tiefe in cm	pH in $CaCl_2$	C % in TM	N % in TM	C : N	Σ AKE (μval/g)	Gehalt an Kationen in Äquivalentprozenten (30 40 50 60 70 80 90 100)	unter 1%	Phosphorhaushalt t/ha
1	Rotenburg	1	Aa •	0-10	5,61	4,59	0,312	14	152,90		Fe,Mn	0,4
		2	AG_r	10-30	4,86	1,00	0,031	32	22,53		Fe	0,2
		3	G_r	30-120	4,70	0,085	0,010	8	15,84		Mn	
2	Neheim-Hüsten 70a	4	B_v •	10-50	5,28	1,99	0,144	13	134,40		Fe,Mn	3,4
		5	G_o	50-100	6,85	0,46	0,045	10	160,79		Al,Fe,Mn	3,7
3	Neheim-Hüsten 66 b	6	AS_w	0-15	5,62	3,58	0,326	10	202,20		Al,Fe,Mn	1,3
		7	B_tS_w •	15-30	6,02	0,34	0,035	9	150,31		Al,Fe,Mn	0,6
		8	S_w	30-60	7,15	0,17	0,025	6	160,38		Fe,Mn	2,2
4	Neheim-Hüsten 66a	9	S_{w1} •	10-30	4,52	2,85	0,217	13	105,77		H,Fe,Mn	1,8
		10	S_{w2}	30-60	4,96	0,34	0,032	10	117,62		Fe,Mn	1,6
5	Neheim-Hüsten 67c	11	B_vS_w •	10-40	3,70	3,46	0,204	16	84,66		Mn	1,6
		12	S_w	40-70	4,04	0,27	0,027	10	96,96		H,Fe,Mn	0,6
		13	S_d	70-120	6,30	0,18	0,014	12	122,13		Fe,Mn	3,0
7	Wasserturm Nord	14	A_h	0-10	6,45	2,48	0,098	25	173,62		Fe,Mn	1,3
		15	Y_1 •	10-30	6,14	0,68	0,029	23	88,74		Fe,Mn	
		16	Y_2	30-60	5,62	0,71	0,035	20	81,98		Mn	
8	Wasserturm	17	Y_1	10-20	5,56	1,78	0,064	27	148,56		Fe,Mn	1,2
		18	Y_2 •	20-40	5,47	2,04	0,003	680	160,20		Fe,Mn	

	Roddergrabe	20	Y1	17-35	5,76	0,95	0,041	23	104,54		
		21	Y2	35-80	5,86	0,64	0,034	18	109,44	Fe,Mn	
0	Liblar	22	Y1 •	5-20	5,68	1,93	0,041	47	114,77	Fe,Mn	0.6
		23	Y2	20-35	5,57	1,05	0,023	45	63,31	Mn	
2	Chorbusch	24	Bv •	10-40	4,00	0,23	0,041	5	86,64	Fe	10,2
		25	Sw	40-70	4,30	0,25	0,053	4	144,43	H,Fe	2,9
4	Gosheim I	26	Ah	0-10	7,30	3,78	0,302	12	499,58	Na,Fe,Mn	1,4
		27	Bv1 •	10-45	7,45	1,36	0,160	8	418,42	Na,Fe,Mn	5,6
		28	Bv2	45-90	7,55	0.57	0,057	10	488,91	Na,Fe,Mn	
5	Gosheim II	29	Ah	0-10	7,40	2,15	0,267	8	578,95	Na,Al,Fe,Mn	0,7
		30	Bv Sw •	10-70	7,60	0,19	0,105	1	602,24	Na,Fe,Mn	5,5
		31	Sd	70-100	7,58	1,96	0,183	10	1198,94	K,Na,Al,Fe	
6	Gosheim III	32	Ah	0-10	5,49	3,13	0,290	10	285,46	Na,Al,Fe,Mn	1,0
		33	Bv •	10-50	6,50	0,98	0,091	10	279,73	Na,Fe,Mn	6,5
		34	Bv Sw	50-90	6,60	0,75	0064	11	288,94	Na,Mn	
17	Regentsweiler Johannisbeer-plantage	35	Bv1 •	5-15	5,32	0,91	0,088	10	74,87	Fe	1,2
		36	Bv2	15-70	5,67	0,43	0,052	8	90,60	Fe,Mn	4,8
		37	C	70-90	5,87	0,28	0,036	7	98,00	Fe,Mn	
18	Regentsweiler Hederich-Wiese	38	Ah	0-20	5,39	1,10	0,107	10	146,74	Na,Fe,Mn	1,1
		39	Bv1 •	20-40	4,64	0,58	0060	9	134,00	Na,Mn	1,0
		40	Bv2	40-80	4,73	0,053	0,011	4	144,05	Na,Fe,Mn	2,9
19	Regentsweiler Laubegger Wiese	41	Bv Sw •	10-50	7,35	3,63	0337	10	479,61	Na,Al,Fe,Mn	6,4
		42	S	50-80	6,65	2,52	0,161	15	218,33	Fe	

• Hauptwurzelzone

Ca K H Na Mg Al Fe Mn

312 Bodenphysikalische Analysen

Die Anteile an Sand-, Schluff- und Tonfraktionen konnten mit einer einfachen Schlämmanalyse bestimmt werden und sind in Abb. 4 für alle Profile dargestellt.

Alle übrigen Ermittlungen - Bestimmung der Bodenfarbe, Gefügedichte, Wasser- und Luftkapazität - mußten okular eingeschätzt werden. Auf die sonst üblichen Untersuchungsmethoden mit Stechzylinderproben wurde wegen des hohen Aufwandes verzichtet.

313 Einschätzung der Standorte nach dem Hessischen Standortsbewertungsverfahren

Wasserhaushalt und Trophie wurden nach dem Verfahren zur Standortskartierung im hessischen Staatswald (LS 63), ausgearbeitet durch die Hess. Forsteinrichtungs- und Versuchsanstalt in Gießen - Gießen 1963 (unveröffentlicht) -, eingeschätzt.

Die ökologischen Weisergrößen Klimafeuchte, Wasserhaushalt und Trophie werden nach dem folgenden Schema für alle Versuchsorte in Tab. 3 wiedergegeben:

1. Klimafeuchte (Feuchtigkeitsindex)

Berechnung nach der Formel: $\frac{mm\ Vz}{tvs + 10}$

Feuchtigkeitsindex	Bezeichnung der Klimafeuchte
bis 9,9	stark subkontinental
10,0 - 11,9	mäßig "
12,0 - 13,9	schwach "
14,0 - 15,9	schwach subatlantisch
16,0 - 17,9	mäßig "
18,0 - 19,9	stark "
20,0 und höher	sehr stark "

BODENPHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN

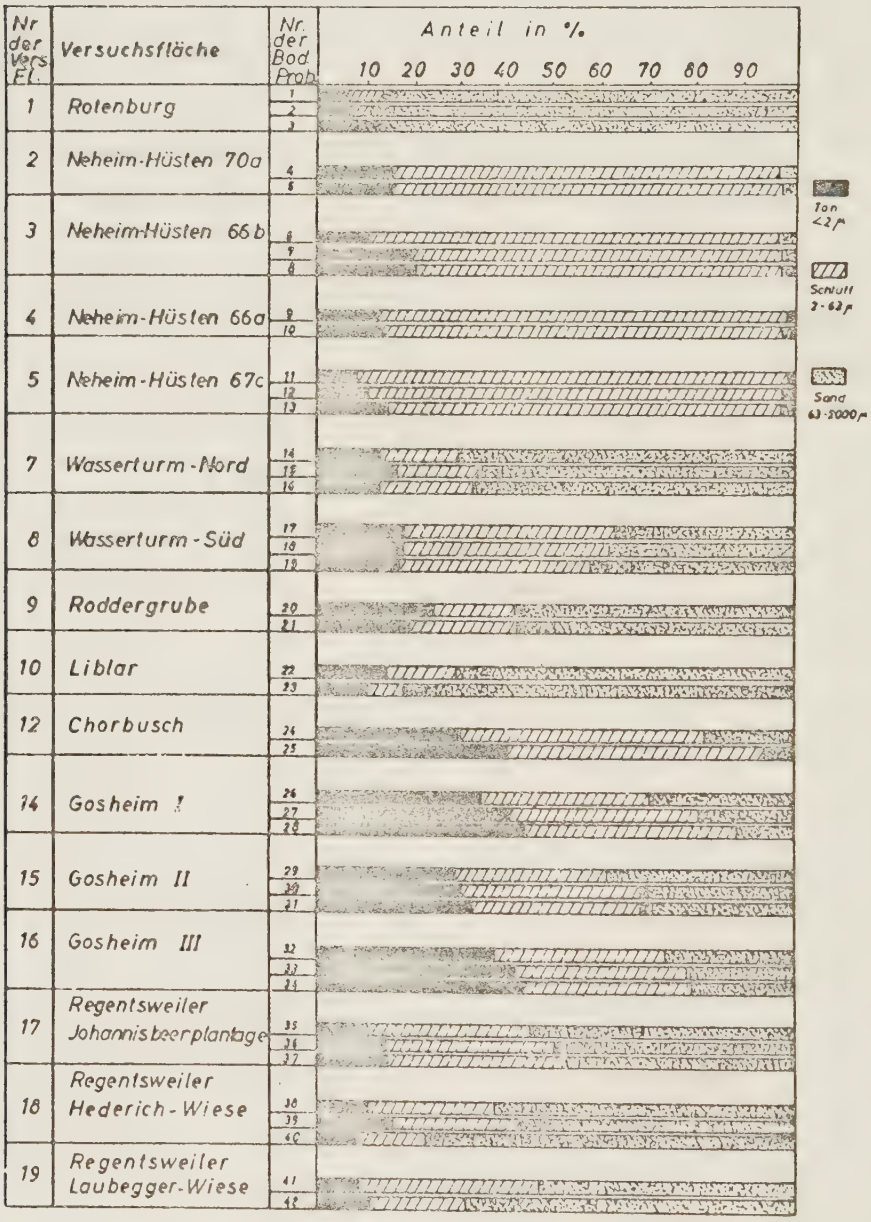


Abb. 4

Tabelle 3

Nr.	Versuchsfläche	Wuchsgebiet	Wuchsbezirk / Teilwuchsbezirk	Wuchszone	Klimafeuchte	Wasserhaushalt (Schlüsselzahl)	Trophie
1	Rotenburg	Nordwestdeutsche Niederung	Wümmeniederung	Untere Buchen-Mischwald-Zone	schwach subkontinental	7	eutroph
2	Neheim-Hüsten 70a	Westfälisches Tiefland	Emscher Land	Randl.Eichen-Mischwald-Zone	"	5	eutroph
3	" " 66b	"	" "	" "	"	6/5	eutroph
4	" " 66a	"	" "	" "	"	6	eutroph
5	" " 67c	"	" "	" "	"	6	eutroph
6	" " 75a	"	" "	" "	"	6	eutroph
7	Wasserturm Nord	Niederrhein. Tiefland	Ville	" "	"	3/4	mesotroph
8	Wasserturm Süd	"	"	" "	"	3/4	mesotroph
9	Roddergrube	"	"	" "	"	4	mesotroph
10	Liblar	"	"	" "	"	3/4	mesotroph
11	" Randfläche	"	"	" "	"	1	mesotroph
12	Chorbusch	"	Kölner Bucht	" "	"	6/1	eutroph
13	Philippsburg	Oberrheinisches Tiefland	Nördl.Oberrhein-Niederung	" "	mäßig subkontinental	7	eutroph
14	Gosheim I	Schwäbisch-Fränkische Alb	Hohe Schwabenalb	Untere Buchenzone	sehr stark subatlantisch	5	eutroph
15	Gosheim II			" "		6/7	eutroph
16	Gosheim III	"	"	" "		5	eutroph
17	Regentsweiler Johannisbeeranl.	Moränen-Alpen-Vorland	Bodenseebecken	Untere-obere Buchen-Mischwald-Zone	mäßig subatlantisch	5	eutroph
18	Regentsweiler Hederichwiese	"	"	" "	"	5/2	eutroph-mesotroph
19	Regentsweiler Laubegger Wiese	"	"	" "	"	6	eutroph

2. Geländewasserhaushalt

Schlüsselzahl	Bezeichnung	Charakterisierung
1	frisch	tiefgründige Böden mit guter Wasserspeicherung
2	betont frisch	wie 1, jedoch etwas flachgründiger, untere bis mittlere Winterhanglagen
3	mäßig frisch	abnehmende Gründigkeit, zunehmender Steingehalt, meist mittlere Sommerhanglagen und mäßig ausgeprägte Rückenlagen
4	mäßig trocken	weiter zunehmende Abflußverluste, schlechter werdende Wasserspeicherung in klimatisch exponierten Lagen (Rücken, Kuppen, Oberhänge)
5	feucht	optimal von Hang- oder Grundwasser durchfeuchtet
6	wechselfeucht	jahreszeitlicher Wechsel zwischen oberflächennaher Vernässung und normal guter Durchfeuchtung
7	naß	meist ganzjährig oberflächennahe Vernässung (Stagno-Gley)
8	sickerfeucht	Steilhanglagen (meist Winterhänge) mit oberflächennaher Sickerwasserbewegung
9	trocken	sehr hohe Verdunstungs- und / oder Abflußverluste, geringe Wasserspeicherkapazität, meist auf steilen Sommerhanglagen oder exponierten Kuppen

3. Trophie

Die Einstufung der Standorte sieht nach pflanzensoziologischen Gesichtspunkten 4 Stufen vor:

1 = eutroph
2 = mesotroph
3 = oligotroph
4 = dystroph

32 Quantitative und qualitative Merkmalserfassung und Bonitierungsmaßstäbe

In den Jahren 1960, 1964 und 1967 sind die Versuchsflächen vollständig aufgenommen worden.

Alle Bäume wurden bonitiert in der Absicht, die wertbestimmenden Eigenschaften - quantitative und qualitative Wuchsmerkmale sowie Resistenzverhalten - vollständig zu erfassen. Die vom Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft allgemein für alle Versuchsflächen aufgestellten Boniturschemen und Meßmethoden fanden hierbei Verwendung. Die Übertragung der Werte auf Lochkarten ermöglichte die spätere Auswertung mit der elektronischen Datenverarbeitung.

Im einzelnen beruhen die Beurteilungen auf den nachstehenden Merkmalen:

321 Höhe und Durchmesser

Die Höhen wurden bei allen Aufnahmen regelmäßig erfaßt. Bis zur Höhe von 7 m konnte mit Meßlatte auf Dezimeterstufen gemessen werden. Ab 7 m mußte der Höhenmesser von Blume-Leiss verwandt werden.

Die Brusthöhendurchmesser wurden erst ermittelt, wenn der überwiegende Teil der Bäume einer Versuchsfläche die Derbholzgrenze von 7 cm überschritten hatte. So setzten diese Messungen auf den meisten Flächen bei den Aufnahmen im Jahr 1964, teilweise sogar erst 1967 ein.
Die Verwendung von Millimeterkluppen und jeweils zwei über Kreuz durchgeführte Messungen erhöhten die Genauigkeit.

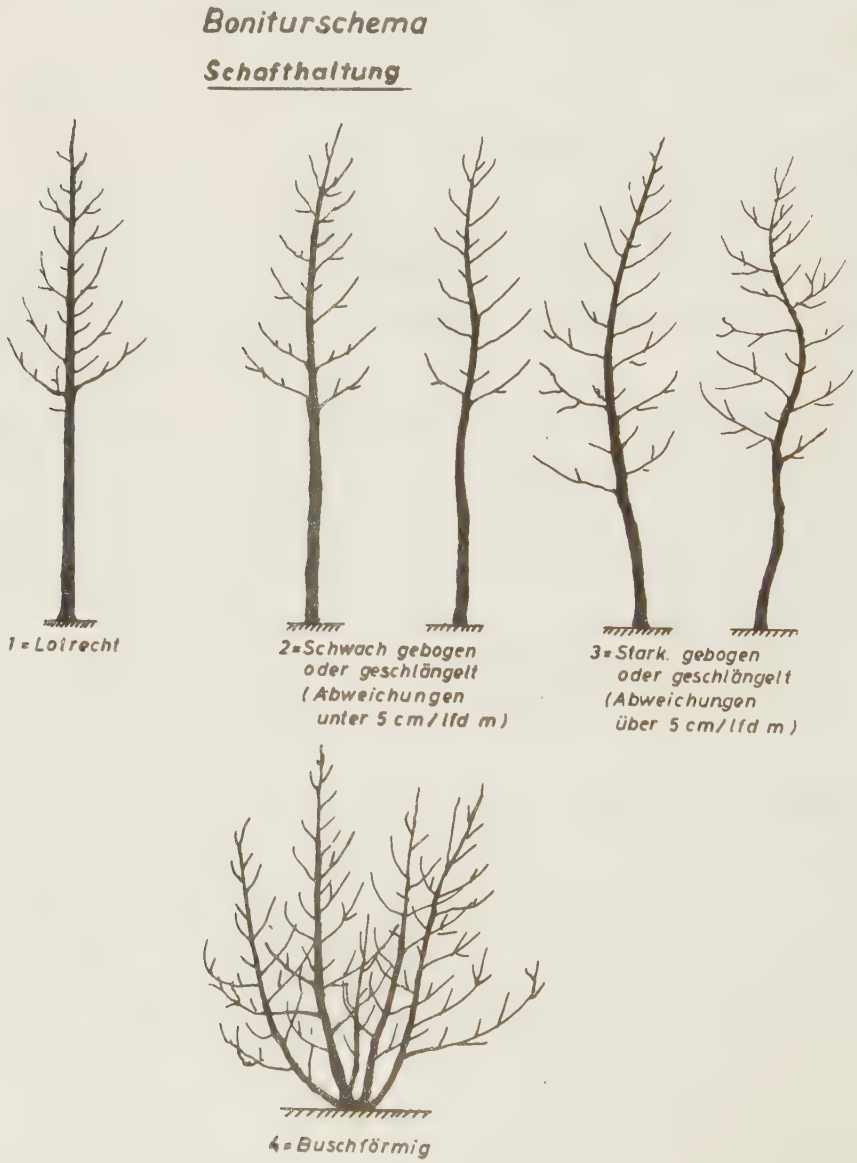
322 Formzahlen

Zur Aufstellung von Formzahltafeln mußten Massenermittlungen in 2 m-Sektionen an Einzelstämmen durchgeführt werden. Die Untersuchung erfaßte insgesamt 299 Bäume verschiedener Sorten der Sektionen Aigeiros und Tacamahaca. Aus waldbaulichen Gründen und

um die Auswertbarkeit der Versuchsflächen nicht zu gefährden, mußten für diese Berechnungen Bäume aus vergleichbaren Anbauten, insbesondere aus Randstreifen und Durchforstungen verwandt werden. Da jedoch der größte Teil der Versuchssorten überhaupt nicht oder nur im geringen Maße bisher vermehrt ist, konnten nur wenige Sorten in das Programm einbezogen werden. Die Berechnungen sind für Schaftholz und Derbholz ermittelt.

323 Schafthaltung und Zwiesel

Die Beurteilung der Schafthaltung mußte durch Schätzung nach dem folgenden Schema durchgeführt werden:



Das Merkmal Zwiesel stellt ein alternatives Qualitätsmerkmal dar:

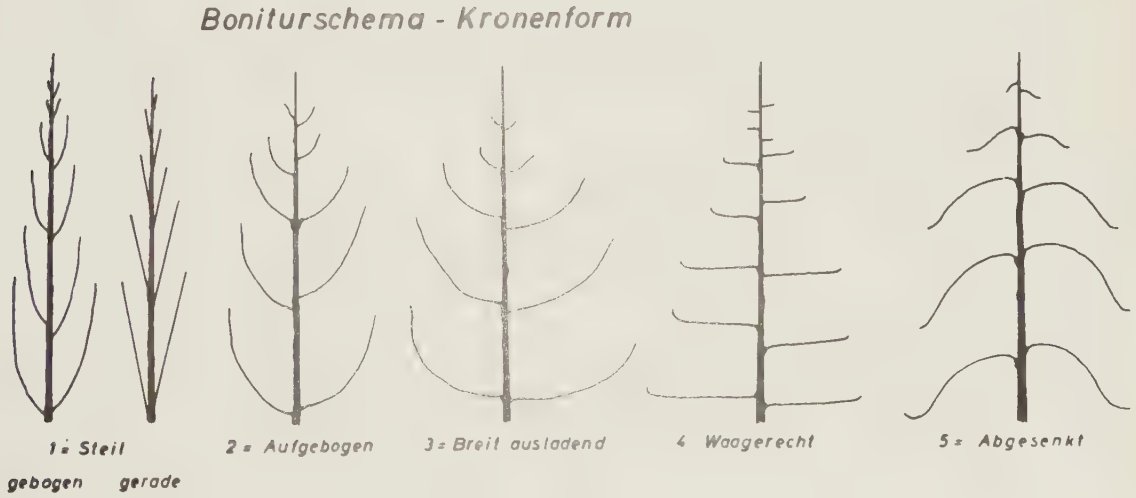
1 = ohne Zwiesel
2 = mit Zwiesel

Die Bonitur 2 erhielten nur die Bäume mit deutlicher Zwieselbildung. Angedeutete Zwieselbildung, wie sie häufig am letzten Jahrestrieb beobachtet werden kann, blieb unberücksichtigt, wenn eine Beeinträchtigung der Wuchsform des betreffenden Baumes nicht zu befürchten war.

324 Kronenbreite

Die Kronenbreite erfaßte den auf den Boden projezierten mittleren Kronendurchmesser. Extreme Astlängen blieben hierbei unberücksichtigt.

325 Kronenform



Die Ansprache der Kronenform erfaßte den mittleren Kronenbereich, sie mußte okular bewertet werden.

326 Beastungsdichte

Mit einer dreistufigen Bonitur, welche die Astverteilung im unteren und mittleren Stammbereich bewertete, wurde die Beastungsdichte eingeschätzt:

Quirlbildung = 1

Die Internodien sind deutlich ausgebildet. Zwischen den Quirlen sind höchstens schwach ausgebildete Zweige vorhanden.

Scheinquirlbildung = 2

Die Quirle sind aufgelöst, die starken Zweige erstrecken sich auf eine Länge von ca. 1/3 zwischen den Internodien.

ohne Quirlbildung = 3

Astverteilung gleichmäßig oder ungleichmäßig über den gesamten Stamm verteilt.

327 Aststärke

Da die Aststärke in erster Linie eine Funktion von Höhe und Durchmesser darstellt, mußte sie auf jeder Versuchsfläche je nach Entwicklungsstand eingeschätzt werden. Zur Ansprache des Merkmales wurde der mittlere Kronenraum gewählt. Weil der Maßstab objektiv schwer festzulegen ist, mußte ein grobes Boniturschema verwandt werden:

feinästig = 1
mittelästig = 2
grobästig = 3

Als "mittelästig" wurde auf jeder Versuchsfläche die durchschnittliche Aststärke auf der Gesamtfläche definiert. Zweifellos wären Durchmessermessungen an den Astansatzstellen in einem Normbereich objektiver gewesen als der unterstellte Boniturmaßstab; aus technischen und finanziellen Gründen mußte diese Methode jedoch ausscheiden.

328 Dothichiza und Krebs

Boniturschema:

ohne Befall	1
wenige Schadstellen an Zweigen 1-2 Schadstellen am Stamm	2
häufige Schadstellen an Zweigen 3-5 Schadstellen am Stamm	3
sehr starke Schadstellen am Stamm	4

329 Grind

Boniturschema:

ohne Befall	1
1-3 Schadstellen am Stamm	2
zahlreiche Schadstellen	3

Während im Aufnahmejahr 1964 einzelne Sorten unbedeutende Schadstellen durch Grind aufwiesen, konnten solche bei der Aufnahme 1967 nicht beobachtet werden. Möglicherweise ist in die wahrscheinlich auf klimatische Einflüsse zurückzuführenden Wunden - Z y c h a (1959) - Infektionsmaterial von Dothichiza oder Krebs eingedrungen und die Schäden sind bei der Bonitierung dieser Merkmale berücksichtigt worden. Aus diesen Gründen wurde auf eine gesonderte Auswertung des Grind-Befalles verzichtet.

330 Pappelbock

Boniturschema:

1. großer Pappelbock

ohne Befall	1
ein oder mehrere Schadstellen	2

2. kleiner Pappelbock

ohne Befall	1
einzelner Befall an höchstens 2-3 Ästen	2
starker Befall an den Ästen	3
zusätzlicher Befall am Haupttrieb	4
Haupttrieb stark geschädigt	5

Schäden durch den großen Pappelbock waren sehr selten, so daß eine statistische Auswertung nicht möglich war.

Dagegen konnten bei der Aufnahme 1964 in den teilweise noch sehr jungen Beständen häufig Schäden durch den kleinen Pappelbock bonitiert werden. Mit zunehmendem Alter ging jedoch der Befall so stark zurück, so daß nur noch einzelne Bäume unbedeutend betroffen waren.

Weil einerseits keine klonal bedingten Unterschiede im Befallsgrad ausgeprägt sind und der Einfluß des Altersstadiums überwiegt, andererseits bei wüchsigen Beständen im höheren Alter erhebliche Schäden nicht zu erwarten sind, unterblieb die Auswertung.

4 Versuchsergebnisse

41 Beurteilung der Standorte

Alle Ergebnisse einer Sortenprüfung können ausschließlich auf gleiche oder ähnliche Milieubedingungen, wie sie bei den Versuchsanbauten vorliegen, übertragen werden. Daher ist es wichtig, bei der Planung alle Standortseinheiten, die für den praktischen Anbau der Prüfsorten in Frage kommen, in das Versuchsprogramm miteinzubeziehen. Versuchsflächen unter extremen Standortsbedingungen sind besonders interessant, weil Eignung oder Resistenzschwächen bei ihnen am deutlichsten zu erkennen sind.

411 Standortsbeschreibungen

Standortsbeschreibungen für alle Versuchsflächen werden im folgenden Teil wiedergegeben, um die Reaktionen der Sorten auf veränderte Umweltbedingungen in Beziehung setzen zu können.

Versuchsfläche Nr. 1 - Rotenburg

Die Sortenvergleichsfläche Rotenburg bildet die Nordgrenze des Gesamtversuches. Das stark atlantisch beeinflußte Klima wird charakterisiert durch hohe Luftfeuchtigkeit, verhältnismäßig geringe Jahresniederschläge (600 - 700 mm) und kühle jedoch ausgeglichene Temperaturen.

Die locker gelagerten Sande sind gut durchlüftet und von den Wurzeln leicht aufzuschließen.

Günstig wird die Versuchsfläche durch 30 cm unter Flur anstehendes fließendes Grundwasser beeinflußt. Hierdurch wird trotz des nährstoffarmen Ausgangsmaterials der Boden so verbessert, daß im Hauptwurzelhorizont ein pH-Wert von 5,61 und ein Anteil der Nährstoffe Ca und K am Gesamtgehalt aller Kationen von 85 % gemessen werden konnte.

Schlechter zu beurteilen ist der Phosphorhaushalt. Mit einer Gesamtmenge von ca. 600 kg/ha an mobilisierbarem Phosphor im Bereich des durchwurzelten Raumes ist der Standort nur gering versorgt und liegt in dieser Hinsicht gemeinsam mit der Versuchsfläche Liblar an letzter Stelle des Gesamtversuches.

Abgesehen von der schlechten Versorgung mit Phosphor und den etwas niedrig liegenden Temperaturen in der Vegetationszeit ist der Standort gut geeignet für den Anbau von Schwarzpappelhybriden.

Versuchsflächen 2 - 6 Neheim-Hüsten

Die Versuchsflächen im Forstamt Neheim-Hüsten liegen am Nord-Westrand des Ebbe-Gebirges auf ebenem Gelände. Charakteristisch für die dortigen Verhältnisse ist eine 8-10 m mächtige Lößauflage, die im Pleistozän aufgeweht wurde und über Emscher Mergel lagert.

Mit Temperaturen in der Vegetationszeit zwischen 15 und 15,5°, die nur noch von der Versuchsfläche Philippsburg übertroffen werden, gehören alle Flächen im Bereich des Forstamtes Neheim-Hüsten zu den wärmsten Standorten des Gesamtversuches. Wegen der geringen Niederschläge (350 mm in der VZ) haben Wasserkapazität der Böden und Grundwasserbeeinflussung entscheidenden Einfluß auf das Wachstum.

Fläche 2 - Abteilung 70 a

Wasserversorgung:
Grundwassereinfluß in einer Tiefe zwischen 50 und 100 cm, je nach Witterung schwankend, und tiefe Durchwurzelung wirken sich vorteilhaft auf das Wachstum aus.

Nährstoffversorgung:
Ein pH-Wert von 5,28 in der Hauptwurzelzone und in Abhängigkeit hiervon hoher Gehalt an Ca und K mit 82 % am Gesamtgehalt aller Kationen sind günstig. Beachtlich ist die außerordentlich starke Versorgung mit Phosphor, der mit 7100 kg im durchwurzelten Raum an der Spitze aller Versuche liegt.
Das C/N Verhältnis von 14 weist auf guten Entwicklungszustand und ausreichende Stickstoffversorgung hin.

Wegen ihrer guten Voraussetzungen hinsichtlich Klima, Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung liegen optimale Bedingungen für den Anbau von Schwarzpappelhybriden vor.

Fläche 3 - Abteilung 66 a

Wasserhaushalt:
Durch Dichtlagerungen wird ein Staukörper ausgebildet, der eine Durchwurzelung im allgemeinen nur bis zu einer Tiefe von 60 cm erlaubt. Hierdurch ist der Standort gegenüber der Fläche 2 benachteiligt.

Nährstoffversorgung:
Wegen des geringeren Wurzelhorizontes liegt der Gesamtphosphorhaushalt zwar nur bei 4100 kg/ha, die Versorgung mit diesem Nährstoff ist aber immer noch durchaus zufriedenstellend. Im übrigen sind keine erwähnswerten Abweichungen gegenüber Fläche 2 festzustellen.

Fläche 4 - Abteilung 66a

Wasserversorgung: wie Fläche 3

Nährstoffversorgung:
Das Verhältnis der Kationen untereinander an der effektiven Austauschkapazität weicht von den Verhältnissen der Flächen 2 und 3 nicht ab. Auffällig ist jedoch, daß die Gesamtsumme der austauschbaren Kationen auf 105 µval/g Bodensubstrat im Hauptwurzelhorizont zurückgegangen ist. Ebenso hat die Phosphorversorgung mit ca. 3400 kg/ha pflanzenverfügbarem Phosphat weiter nachgelassen und liegt damit im mittleren Bereich.
Trotz der im Vergleich zu den Flächen 2 und 3 schlechteren Nährstoffversorgung sind die Voraussetzungen für einen erfolgversprechenden Anbau mit Schwarzpappelhybriden gegeben.

Fläche 5 - Abteilung 67c

Wasserhaushalt: wie Fläche 3

Nährstoffversorgung:
Die Nährstoffversorgung weicht stark von allen anderen Flächen im Forstamt Neheim-Hüsten ab. Ein mit 3,70 extrem niedriger pH-Wert, der nur noch auf der Versuchsfläche Chorbusch annähernd erreicht wird, weist auf Unterversorgung mit Ca und K hin. Beide Nährstoffe erreichen zusammen nur einen Gehalt von 33 % am Gesamtkationengehalt der effektiven Austauschkapazität, dagegen steigt der Anteil an Al auf 61 %. Die Gesamtsumme der effektiven Austauschkapazität beträgt 84 µval/g. Es ist der niedrigste Wert, der auf allen Versuchen gemessen wurde.
Mit 5200 kg/ha ist die Phosphorversorgung hoch.

Gesamtbeurteilung:
Gute Wasserversorgung und mit Ausnahme des Phosphors schlechte Nährstoffversorgung sind charakteristisch.

Fläche 6 - Abteilung 75a
Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung wie Fläche 4.

Versuchsflächen 7 - 11
- Rhein-Braunkohlen AG und Forstamt Ville/Brühl -

Die Böden der Versuchsflächen unter den lfd. Nummern 7 - 11 sind Rekultivierungen nach Braunkohlenabbau. Das diluviale Deckgebirge wurde nach Abbau im Tagebaubetrieb der darunterliegenden Braunkohle wieder aufgeschüttet. Hierbei vermischten sich verschiedene Schichten willkürlich, so daß heute kleinflächig erhebliche Unterschiede im Ausgangsmaterial festzustellen sind. Partien mit größerem Steinanteil wechseln mit solchen ab, bei denen die Komponenten Sand, Lehm oder Schluff vorherrschen. Stark verdichtete Flächen liegen neben solchen mit lockerem, gut durchlüftetem Bodensubstrat. Eine Bodenentwicklung hat bis heute fast nicht stattgefunden.

Geringe Niederschläge und hohe Temperaturen zeichnen die klimatischen Verhältnisse aus. Hieraus errechnet sich ein Feuchtigkeitsindex von 12,8 (schwach subkontinental), der nur noch von der Versuchsfläche Philippsburg unterboten wird. Unter solchen Verhältnissen muß der Frage des Wasserhaushaltes besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Wasserhaushalt:
Bei den bodenphysikalischen Analysen überwiegt die Sandkomponente mit wechselnden Anteilen zwischen 60 und 70 %. Ton- und Schluffanteile zwischen jeweils 10 und 20 % sind normal. Lediglich auf der Fläche Wasserturm Süd wurde ein etwas höherer Schluffanteil von 42 % ermittelt, was jedoch zufallsmäßig mit

den teilweise unkontrollierten Aufschüttungen zusammenhängen kann. Charakteristisch ist ein sehr schwacher Humushorizont von nur wenigen Zentimetern und nur 3 - 6 % Anteil an organischen Substanzen im darauffolgenden Horizont. Aus diesen Faktoren berechnet sich ein geringes Wasserspeicherungsvermögen.

Durch die Verlagerung des Materials sind die ehemaligen Bodenstrukturen zerstört worden. Bodenlockerheit und gute Durchlüftung sind nur in den ersten Jahren nach der Aufschüttung sehr günstig; bei unmittelbarer Aufforstung kann die Pappel diese guten Eigenschaften ausnutzen und die Böden tief durchwurzeln. Wurzelgrabungen im Jahre 1970 in den Versuchsbeständen haben gezeigt, daß die Böden über eine Tiefe von 35 cm hinaus nur unwesentlich durchwurzelt werden.
Mit Ausnahme der Versuchsfläche Liblar Randfläche sind die Standorte ohne Grundwassereinfluß. Der außerordentlich labile Wasserhaushalt auf allen Flächen mit Ausnahme der Liblar-Randfläche wird durch ihre Einstufung in den mäßig frischen bis mäßig trockenen Bereich deutlich.

Exposition und Hangneigung können den Wasserhaushalt auf diesen Flächen geringfügig differenzieren. Die Fläche 9 - Roddergrube - ist wegen ihrer exponierten Südhanglage (Ober- bis Unterhang) mit ca. 20 % Neigung besonders schlecht einzustufen. Es folgen die Flächen 7 und 8 - Wasserturm Nord, Wasserturm Süd - mit Hangneigungen zwischen 10 und 20 %. Die schlechtere Wasserversorgung der Partien am Oberhang kommt durch Hangwasserzuzug den unteren Teilen zugute. Weil die Sorten bei der Anlage in Hangrichtung gepflanzt wurden, dürfte sich die Unregelmäßigkeit im Standort in den Sorten ausgleichen. Etwas homogener gestaltet ist die Fläche 10 - Liblar, die auf fast ebenem Gelände steht.

Völlig abweichende Verhältnisse sind bei der Fläche Liblar Randfläche zu beobachten. Die fast ebene Fläche steht unter Grundwassereinfluß in einer Tiefe von 1 m und 1,50 m. Nach einigen Jahren

wird das Wasser für die Wurzeln erreichbar und bewirkt starke Wuchssteigerungen.

Nährstoffhaushalt:

Die Versorgung mit Nährstoffen ist bei allen Standorten zufriedenstellend. Die pH-Werte liegen zwischen 5,47 und 6,47 und weisen auf optimale Zusammensetzung der Nährelemente hin. Die Anteile am Gehalt der Kationen erreichen bei Calcium Werte um 85 % und stellen sich bei Kalium zwischen 2 und 5 % ein.

Nicht so gut ist die Versorgung mit Phosphor. Geringer Phosphatgehalt pro Gramm Boden und geringe Durchwurzelbarkeit des Bodens führen dazu, daß im durchwurzelten Raum nur Mengen zwischen 600 und 1300 kg/ha zur Verfügung stehen und somit eine Unterversorgung besteht.

Gesamtbeurteilung:

Abgesehen von der Fläche Liblar Randfläche kann es wegen der labilen Wasserversorgung in Krisenzeiten zu Schäden kommen. Die Flächen stellen in dieser Beziehung ein Extrem des Gesamtversuches dar. Pappelanbau, zumindest die Verwendung von Schwarzpappeln, dürfte an der Grenze der Anbaufähigkeit liegen trotz anderer günstiger Voraussetzungen - warmes Klima und gute Nährstoffversorgung, Bodenlockerheit und gute Durchlüftung in den ersten Jahren nach der Aufschüttung.

Versuchsfläche 12 - Chorbusch

Die klimatischen Verhältnisse sind denen der Flächen 7 - 11 im Raum Brühl sehr ähnlich. Etwas höhere Niederschläge in der Vegetationszeit als bei jenen führen dazu, daß die Sortenschau Chorbusch bei der Beurteilung des Feuchtigkeitsindex in den mäßig luftfeuchten Bereich eingestuft werden kann.

Die Fläche liegt auf 40 m Seehöhe im ebenen Gelände auf alluvialem Standort.

Wasserhaushalt:

Hoher Ton- und Schluffanteil bewirken eine gute wasserhaltende Kraft. Über einem Staukörper von 0,80 m Tiefe liegt ein wechselfeuchter Horizont, der bis zu 70 cm Tiefe gut durchwurzelt ist. In niederschlagsarmen Perioden trocknet der Standort stark aus.

Nährstoffversorgung:

Der niedrige pH-Wert von 4,0 läßt auf ungünstige Verhältnisse schließen. Einem Anteil von 55 % Al am Gesamtkationengehalt stehen nur 29 % Calcium und 4 % Kalium gegenüber. Hinzu kommt der sehr niedrige Wert der Gesamtsumme aller austauschbaren Kationen (86 µval/g). Dem gegenüber ist die Versorgung mit Phosphor sehr hoch, sie erreicht mit ca. 13000 kg/ha im durchwurzelten Raum das Maximum aller untersuchten Standorte.

Gesamtbeurteilung:

Trotz Dichtlagerung findet eine gute Durchwurzelung des Bodens statt, die einen gewissen Ausgleich zu der niederschlagsmäßig bedingten labilen Wasserversorgung schafft. Abgesehen von der ausgezeichneten Versorgung mit Phosphor ist der Standort nährstoffmäßig ungünstig zu beurteilen. Begünstigend auf das Wachstum wirkt eine lange Vegetationszeit verbunden mit hohen Temperaturen.

Versuchsfläche 13 - Philippsburg

Die Versuchsfläche Philippsburg liegt unmittelbar neben dem Altrhein.
Die Fläche wurde melioriert, indem nährstoffreicher Verlandungsschlick in einer Mächtigkeit von 1,20 m auf den anstehenden Boden (Kies und Sand) aufgeschüttet wurde.

Bei normalem Pegelstand steht das Grundwasser in einer Tiefe zwischen 0,50 und 1,50 m an. Hochwasserstände in den Wintermonaten und im Juni sind die Regel. Hierbei wird die Versuchsfläche

zeitweise bis zu 2 m Höhe überflutet. Die Fläche ist charakterisiert durch ausgezeichnete Wasser- und Nährstoffversorgung bei hoher Wärme.

Der Feuchtigkeitsindex von 11,2 ordnet den Standort in den mäßig subkontinentalen Bereich ein. Die Fläche repräsentiert die extrem warme und lufttrockene Variante des Gesamtversuches.

Werden diese klimatischen Faktoren mit optimalen Verhältnissen bezüglich Wasser- und Nährstoffversorgung und guter Bodendurchlüftung kombiniert, wie im vorliegenden Fall durch Grundwassereinfluß und zeitweise Überflutung, so sind nach allen bisherigen Erfahrungen die günstigsten Voraussetzungen für erfolgreichen Anbau mit Schwarzpappelbastarden gegeben.

Wegen des Hochwassers konnte eine Standortaufnahme leider nicht durchgeführt werden. Es ist jedoch mit Sicherheit anzunehmen, daß der pH-Wert um den Neutralisationspunkt liegt und gute Versorgung vor allem mit Calcium und Kalium gegeben ist.

Versuchsflächen 14 - 16 - Forstamt Wehingen (Sortenschau Gosheim)

Die Sortenvergleichsflächen in Gosheim sind mit Höhen zwischen 740 und 790 m die höchstgelegenen des Gesamtversuchs.

Das Klima ist charakterisiert durch hohe Niederschläge, eine kurze Vegetationszeit und kalte, lang anhaltende Winter.

Im Vergleich zur Versuchsfläche Philippsburg werden hier extreme Verhältnisse im Feuchtigkeitsindex erreicht, alle Flächen in Gosheim werden in den sehr stark subatlantischen Bereich eingeordnet. Nach bisheriger Kenntnis liegen diese Standorte wegen ihrer Höhenlage, ihrer kurzen Vegetationszeit und ihren niedrigen Temperaturen während der Vegetationszeit außerhalb der Standorte für Schwarzpappelhybriden.

Grundgestein bildet Braunjura (Alpha-Opalinuston mit schwarzgelb verwitternden, schiefrigen Tonen, die im Oberboden einen größeren Anteil an Sandkomponenten enthalten).

Abweichungen im Standort, insbesondere durch Unterschiede in Hangneigung, Bodenbeschaffenheit und Wasserversorgung hervorgerufen, machten es erforderlich, die ursprüngliche Sortenschau in 3 Versuche aufzuteilen und getrennt auszuwerten.

Wasserhaushalt:

Die bodenphysikalischen Untersuchungen haben für alle 3 Flächen Tonanteile von 33 - 40 % ergeben, die auf keiner anderen Fläche erreicht wurden. In Verbindung mit hohen Niederschlägen ist besonders in Muldenlagen mit Staunässe zu rechnen.

Die Fläche 14 - Gosheim I - ist als Pelosol beschrieben und durch Hanglage gut drainiert.

Durch starken Hangwasserzuzug des mäßig geneigten Südhanges hat sich in den Muldenlagen der Fläche 15 - Gosheim II - ein Hangwassergley ausgebildet. Im Einflußbereich eines Baches, der sich durch die Versuchsfläche zieht, ist es stellenweise zu stagnierender Nässe mit Versumpfungserscheinungen gekommen. Um die Vergleichbarkeit der Versuchssorten nicht zu gefährden, wurden ausgesprochen versumpfte Partien ausgeschieden und blieben bei der Auswertung unberücksichtigt.

Hohe Niederschläge, Hangwasserzuzug durch einen mäßig geneigten Südhang (Mittelhang) bedingen eine optimale Wasserversorgung für die Fläche 16 - Gosheim III. Im Gegensatz zu den Verhältnissen der Fläche 15 sind keine Vernässungserscheinungen des Standortes festzustellen.

Nährstoffversorgung:

Die bodenchemischen Analysen aller Teilflächen haben übereinstimmende Ergebnisse gebracht, so daß sie gemeinsam besprochen werden können.

Infolge des reichen Ausgangsmaterials liegen auf sämtlichen Teilflächen pH-Werte um den Neutralisationspunkt zwischen 6,5 und 7,5 im Hauptwurzelhorizont vor.

Die Gesamtsumme der effektiven Austauschkapazität erreicht erwartungsgemäß die Höchstwerte aller Versuche. Insbesondere ist auffällig der ungewöhnlich hohe Ca-Gehalt mit über 90 % auf allen 3 Flächen, der auf Kosten der anderen Nährstoffe geht. Entsprechend ist auch nur ein geringer Kaliumanteil zwischen 0,76 und 2,04 % gegeben.

Die Phosphorversorgung ist auf allen 3 Standorten mit 6200 bis 7500 kg/ha im durchwurzelten Raum gut zu bewerten.

Eindeutig nehmen alle Flächen in Gosheim eine Spitzenstellung bezüglich der Nährstoffversorgung ein.

Gesamtbeurteilung:

Niedrige Temperaturen, eine kurze Vegetationszeit und schwere Böden lassen trotz guter Wasser- und Nährstoffversorgung die Standorte für den Anbau von Schwarzpappelhybriden als ungeeignet erscheinen.

Versuchsflächen 17 - 19 - Regentsweiler/Bodensee

In 550 m Seehöhe gelegen bilden 3 Flächen in Regentsweiler bei Ludwigshafen am Bodensee die südliche Begrenzung der Versuchsreihe. Ein warmes, durch den Einfluß des nahegelegenen Bodensees ausgeglichenes Klima charakterisiert die Verhältnisse.

Sowohl die mittlere Jahrestemperatur als auch die mittlere Temperatur der Vegetationszeit liegen um 1° höher als in Gosheim, demzufolge wird auch der Feuchtigkeitsindex niedriger (18,0). Die klimatischen Voraussetzungen werden für den Anbau von Schwarzpappelhybriden gegenüber den Flächen in Gosheim wesentlich verbessert.

Die Versuchsanlagen stellen Erstaufforstungen auf ehemals landwirtschaftlich genutztem Wiesengelände dar (Grenzertragsböden). Obwohl alle Flächen räumlich dicht zusammenliegen, mußten sie getrennt ausgewertet werden, weil sowohl Hangneigung und hiervon abhängig die Wasserversorgung verschieden zu beurteilen sind und auch die Nährstoffverhältnisse Abweichungen aufwiesen.

Fläche 17 - Johannisbeeranlage

Wasserhaushalt:
Die Fläche liegt auf einem sanft nach Osten geneigten Unterhang. Hohe Niederschläge, bindiges Bodenmaterial sowie gute Durchwurzelbarkeit bis 70 cm Tiefe ohne Stauwassereinfluß wirken günstig auf den Wasserhaushalt ein.

Nährstoffversorgung:
Obwohl der pH-Wert mit 5,32 auf keine günstigen Nährstoffverhältnisse hinweist, ist die Versorgung mit Calcium und besonders mit Kalium sehr günstig. Mit 6000 kg/ha ist der Phosphorhaushalt ebenso zufriedenstellend.

Es muß erwähnt werden, daß die Fläche jährlich mit Stallmist gedüngt wird und gleichzeitig zur Viehweide verwandt wird.

Fläche 18 - Hederichwiese

Wasserhaushalt:
Der mäßig geneigte Unterhang (Nordhang) ist durch Hangwasser sehr gut wasserversorgt. Hinzu kommt durch die lockere Bodenstruktur eine gute Bodendurchlüftung, die eine tiefgehende Durchwurzelung ermöglicht.

Nährstoffversorgung:
Der pH-Wert von 4,64 im Hauptwurzelhorizont deutet auf ungünstigere Verhältnisse als bei Fläche 17 hin. Dies ist wahrscheinlich eine Folge des etwas höheren Al-Gehaltes. Trotzdem sind die Nährelemente Calcium und Kalium genügend vorhanden. Der Anteil an Phosphaten ist mit ca. 5000 kg/ha geringer als auf den anderen Flächen in Regentsweiler.

Fläche 19 - Laubegger Wiese

Wasserhaushalt:
Die Fläche liegt in einer Mulde im Anschluß an einen Unterhang. Infolgedessen ist der Standort wasserhaushaltsmäßig überversorgt. Nicht ausreichend drainierte Partien sind stark versumpft und konnten in die Auswertung nicht einbezogen werden, weil das Wachstum aller Sorten dort stark zurückgeblieben ist sowie überdurchschnittliche Krebs- und Dothichizaschäden an allen Sorten im Vergleich zur übrigen Fläche festzustellen sind.

Die verbliebene Teilfläche ist sehr gut wasserversorgt. Es handelt sich um einen wechselfeuchten Standort mit langanhaltender Naßphase.

Nährstoffversorgung:
Der mit 7,35 bereits im alkalischen Bereich liegende pH-Wert weist auf wesentlich günstigere Verhältnisse als für die anderen Flächen in Regentsweiler beschrieben hin. Dies ist auf den mit 97 % ungewöhnlich hohen Calciumanteil zurückzuführen. Die Phosphorversorgung ist gut mit den Ergebnissen der Fläche 17 - Johannisbeeranlage - zu vergleichen.

412 Bildung von Standortsklassen gleicher Wüchsigkeit mit Hilfe von Testklonen

Wie die Standortsbeschreibungen in Verbindung mit den bodenphysikalischen und -chemischen Analysen gezeigt haben, sind die Standorte ökologisch sehr verschieden. Sowohl nährstoffreiche und gut wasserversorgte Auestandorte im Rheintal, die zu den wüchsigsten Pappelstandorten in Deutschland gehören, als auch nährstoffarme, strukturlose Aufschüttungsböden im Abbaugebiet der Rhein-Braunkohlen-AG sind enthalten. In der Nord-Süd-Richtung sind die Standorte von der Nordsee bis zum Bodensee verteilt, in vertikaler Richtung reichen sie von 30 - 790 m Seehöhe. Es ist anzunehmen, daß die ökologische Amplitude so weit gespannt ist, daß die Standorte mit höchster Ertragsleistung ebenso erfaßt sind wie diejenigen, auf denen ein wirtschaftlicher Pappelanbau nicht mehr zu vertreten ist. Dies berechtigt dazu, verschiedene Ertragsklassen in sich gleicher Wüchsigkeit auszuscheiden.

Zur Trennung der Ertragsklassen bot sich an, einzelne Testklone, die auf möglichst vielen Standorten angebaut sein mußten, zu verwenden und ihr Wuchsverhalten zu prüfen.

Da bei der Verwendung von Testklonen eine genetische Varianz ausscheidet, kann ihre unterschiedliche Wüchsigkeit auf verschiedenen Standorten nur als eine Reaktion auf abweichende Umweltverhältnisse erklärt werden. Als Testklone wurden Sorten aus der Sektion Tacamahaca (Oxford und P. trichocarpa 625/52) und der Sektion Aigeiros (Harff, Robusta und Grandis) verwandt. In den Abb. 5 - 9 sind die Höhenmittelwerte über dem Alter aller Versuchsflächen für jeden Testklon dargestellt. Zur Ausscheidung von Standortsklassen wurden die Meßwerte in den graphischen Darstellungen in jeweils drei Höhenbereiche eingeteilt. Alle Testklone unterschieden sich zwar absolut in der Höhenentwicklung, sie reagierten aber im allgemeinen gleichmäßig auf die verschiedenen Versuchsorte, so daß die Einstufung in die nachfolgenden drei Ertragsklassen gerechtfertigt war.

Abb. 5

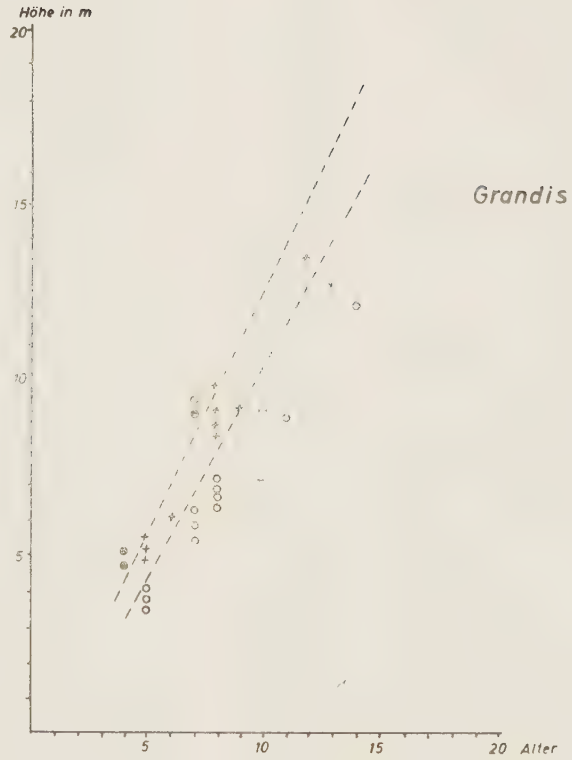


Abb. 6

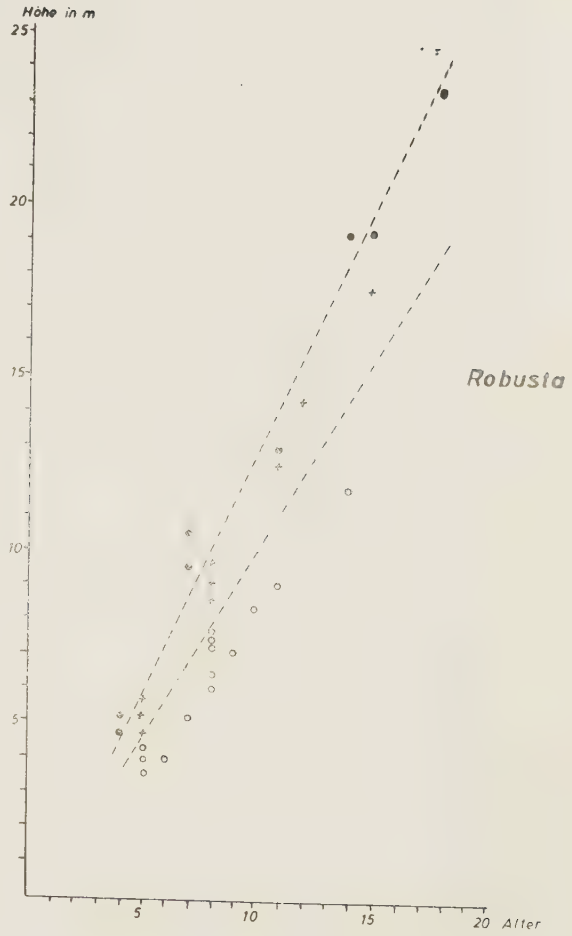


Abb. 7

Ausscheidung von Standortsklassen mit Testklonen

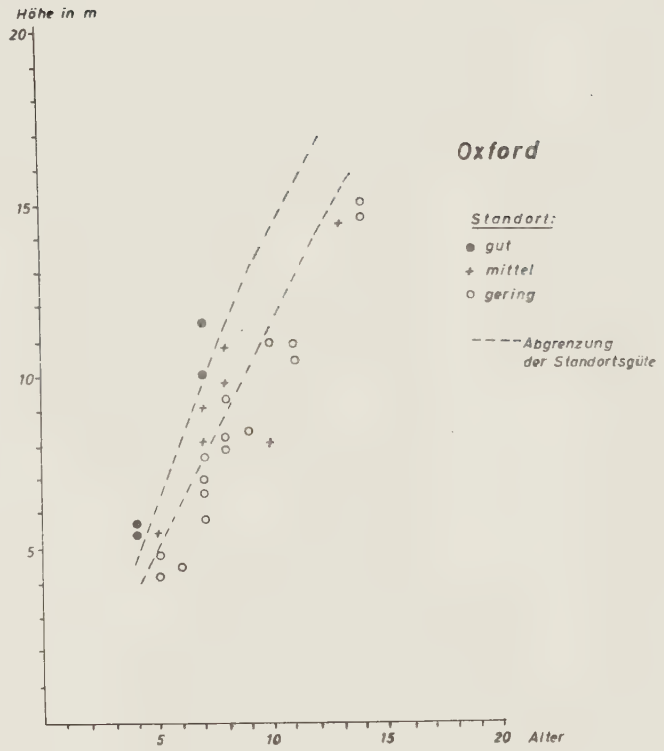


Abb. 8

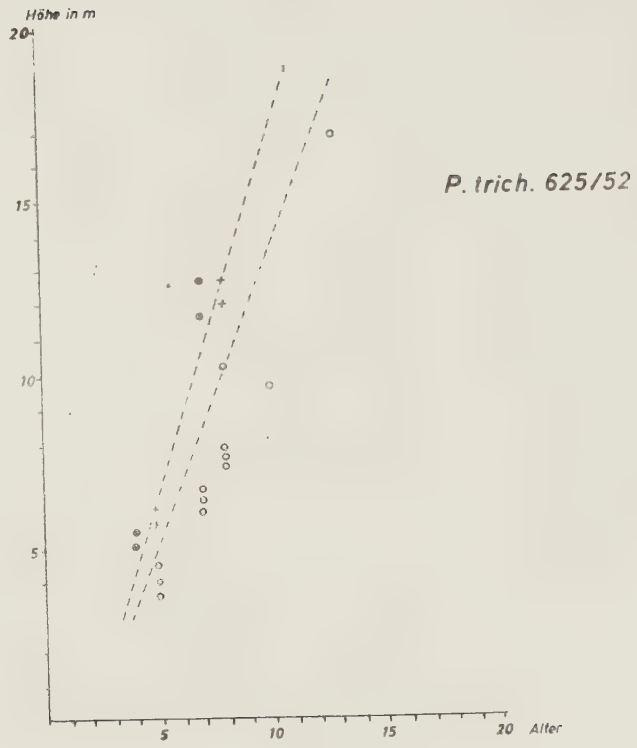


Abb. 9

Ausscheidung von Standortsklassen mit Testklonen

Nachteilig macht sich bemerkbar, daß zwei der gutwüchsigen Standorte, die Versuchsflächen Philippsburg und Rotenburg, erst 1962 angelegt sind. Daher enthalten die Darstellungen ab Alter 8 kaum Werte für die Höhenbonität I. Besonders ungünstig ist der Umstand, daß auf den verbliebenen Versuchsflächen der Höhenbonität I keine Sorten von P. trichocarpa angebaut sind, so daß für diese Sorten Angaben im höheren Alter vollständig fehlen.

Höhenbonität I gutwüchsige Standorte	Höhenbonität II mittelwüchsige Standorte	Höhenbonität III geringwüchsige Standorte
Fl. 1 Rotenburg	Fl. 4 Neheim-Hüsten (Abt. 66a)	Fl. 7 Wasserturm Nord
Fl. 2 Neheim-Hüsten (Abt. 70)	Fl. 5 Neheim-Hüsten (Abt. 67c)	Fl. 8 Wasserturm Süd
Fl. 3 Neheim-Hüsten (Abt. 66b)	Fl. 6 Neheim-Hüsten (Abt. 75a)	Fl. 9 Roddergrube
Fl. 13 Philippsburg	Fl. 11 Liblar-Randfläche	Fl. 10 Liblar
	Fl. 17 Regentsweiler Johannisbeeranlage	Fl. 12 Chorbusch
	Fl. 18 Regentsweiler Hederich Wiese	Fl. 14 Gosheim I
	Fl. 19 Regentsweiler Haubegger Wiese	Fl. 15 Gosheim II
		Fl. 16 Gosheim III

Erwartungsgemäß werden Spitzenleistungen auf den grundwasserbeeinflußten, gut durchlüfteten und nährstoffreichen Standorten in der Ebene erzielt. Die Flächen im Forstamt Neheim-Hüsten stehen auf der Grenze zwischen den gut- und mittelwüchsigen. Hierbei heben sich die Flächen 2 und 3, wahrscheinlich als Folge der besseren Nährstoffversorgung und des wesentlich höheren pH-Wertes nach oben ab und gehören zu den gutwüchsigen Standorten, während die Flächen 4 - 6 in die Gruppe der mittelwüchsigen eingereiht werden müssen.

Ungünstige ökologische Bedingungen herrschen auf allen Versuchsflächen mit labilem Wasserhaushalt (Versuchsflächen der Rhein-Braunkohlen-AG und Chorbusch). Trotz außerordentlich günstiger Nährstoffversorgung, ausgezeichneter pH-Werte und hoher Niederschläge zählen die Flächen in Gosheim wegen ihrer Höhenlage und der kurzen Vegetationszeit zu den geringwüchsigen Standorten.

Etwas abweichend von dieser Normalentwicklung liegen die Verhältnisse bei der Fläche 11 - Liblar Randfläche. Während die Höhenentwicklung bis zum Alter 10 den gleichen Verlauf nimmt wie die übrigen Flächen im Rhein-Braunkohlengebiet, setzt durch Grundwassereinfluß im späteren Alter eine deutliche Verbesserung der Höhenleistung ein und macht ihre Einstufung in die mittelwüchsigen Standorte erforderlich.

42 Beziehung der Meßwerte auf einen Standard

Zur Durchführung von Sortenvergleichen kann es zweckmäßig sein, die Meßwerte zu einem Standard in Beziehung zu setzen.

Es bot sich an, als Bezugsgröße die Durchschnittswerte aus den Altsorten der Schwarzpappelbastarde zu wählen.

Dieser Standard hat folgende Vorteile:

1. Die Klone des Standards sind auf den meisten Anbauorten in großer Zahl vertreten.
2. Viele Prüfglieder ergeben immer zuverlässigere Mittelwerte als eine oder wenige Sorten, die ohne Wiederholungen auf teilweise inhomogenen Versuchsflächen angebaut sind.
3. Alle Klone des Standards sind anerkannt und repräsentieren den größten Teil der bisherigen Pappelbestände in Deutschland, vorzüglich in der ältesten Altersklasse.
4. Neuzüchtungen müssen ihre Überlegenheit gegenüber den bisher bewährten Sorten an Massenleistung, Qualität und Resistenz beweisen.

Gegen den gewählten Standard müssen jedoch auch erhebliche Bedenken geltend gemacht werden:

1. Der vollständige Standard besteht aus 16 Klonen. Da jedoch nicht alle Sorten auf allen Standorten vorhanden sind, setzt sich der Standard bei den einzelnen Anbauorten aus einer unterschiedlichen Zahl von Klonen zusammen. Im Vergleich zum gesamten Versuchsmaterial liegen die quantitativen Meßwerte (Höhe und Durchmesser) aller Standardklone jedoch verhältnismäßig eng zusammen. Hierdurch wird der durch Inhomogenität des Standards hervorgerufene Fehler in engen Grenzen bleiben.
2. Ein aus vielen Prüfgliedern bestehender Standard verbraucht viel Versuchsfläche. Die eine Fehlerquelle darstellenden Bodenunterschiede nehmen dadurch zu.

Ein Standard aus 16 Klonen stellt daher keinesfalls eine optimale Lösung dar. Unter der Fragestellung einer Sortenprüfung ist es vorteilhaft, wenige Sorten - etwa 3 Klone - auf allen Versuchsflächen in Wiederholungen anzubauen. Besonders geeignet sind Sorten, die eine große Verbreitung haben und für den praktischen Anbau bedeutungsvoll sind. Die Verwendung von 16 Klonen als Standard ist deswegen als notwendiger Ausweg aufzufassen.

In den folgenden Kapiteln wird unter dem Begriff "Standard" immer der Mittelwert aus den auf der jeweiligen Versuchsfläche vorhandenen Altsorten der Schwarzpappelbastarde verstanden.

Quantitative Merkmale werden in relativen Werten zum Standard in Beziehung gesetzt.

Standardisierte qualitative Werte:

Um qualitative Merkmale unter verschiedenen Umwelteinflüssen zu beurteilen, werden die Bonituren umgerechnet. Bezugsgröße ist wieder der arithmetische Mittelwert der Standardsorten. Aus den Standardmittelwerten der einzelnen Anbauorte wird ein gemein-

samer Mittelwert für den Gesamtversuch berechnet. Anschließend werden die Sortenmittelwerte auf jeder Versuchsfläche im Verhältnis Standardmittelwert der jeweiligen Versuchsfläche zu Standardmittelwert des Gesamtversuches umgerechnet.

Hierdurch wird erreicht, daß die Merkmalsausprägungen in Relation zum Standard gesetzt werden und eine Beurteilung über alle Anbauorte ermöglicht wird. Wird z.B. auf einer Versuchsfläche nur ein unter dem Versuchsdurchschnitt liegender Befallsgrad bei einem Krankheitsmerkmal festgestellt, so ist der verhältnismäßig hohe Befall einer Sorte stärker zu bewerten als es durch die gemessene Bonitur zum Ausdruck kommt. Umgekehrt müssen Resistenzeigenschaften einer Sorte auf stark befallenen Flächen günstiger bewertet werden als es durch die absolute Bonitur möglich ist.

Die standardisierten Werte sind nicht voll identisch mit den in den einzelnen Boniturschemen angegebenen Graden der Merkmalsausprägung. Durch die Umrechnung werden oft Werte erreicht, die unter 1,0 liegen, obwohl das Boniturschema erst bei 1,0 beginnt. Die Skala dehnt sich durch die Standardisierung nach beiden Seiten aus. Entscheidend ist, daß die Rangfolge der einzelnen Versuchssorten über alle Anbauorte als Maßstab gewertet werden kann.

43 Höhen- und Durchmesserentwicklung

Die Mittelwerte für Höhen und Durchmesser auf allen Versuchsflächen sind in den Tab. I und II im Anhang dargestellt. Die dort für den Standard angegebenen Mittelwerte für Höhen und Durchmesser sind nicht vergleichbar, weil die Flächen im Zeitpunkt der Aufnahme 1967 unterschiedliches Alter hatten. Lediglich die auf den Standard bezogenen relativen Angaben der einzelnen Sorten können zu Vergleichszwecken herangezogen werden. Die Versuchsmittelwerte der wichtigsten Sorten werden in Tab. 4 wiedergegeben.

Tab. 4 Höhe und Durchmesser in Prozent des Standards
(Mittelwert der Altsorten)
- Durchschnitt aus allen Versuchen -

Sorte	Höhe %	Durchmesser %	Sorte	Höhe %	Durchmesser %
P.trich. 128/57	173	189	Baden 431	117	108
P.trich. 129/57	169	174	Ostia	116	119
P.trich. 222/66	162	157	Pinseque	116	116
Max. x Berol.76/56	159	180	Baden 408	116	114
P.trich. 130/57	156	170	P.trich. 603/52	115	120
P.trich. 131/57	156	172	Jacometti 78 B	114	119
P.trich. 45/54	150	140	P.delt. 9/54(2)	112	110
P.trich. 629/52	149	160	Generosa 121/49	111	125
Max. x trich. 77/56	149	126	Robusta	110	104
Schönb.194/58(2)	149	158	Dolomiten 162/58	110	126
P.trich. 606/52(3)	147	143	Gelrica	109	108
P.trich. 215/66	143	142	Dolomiten	109	99
P.trich. 609/52(1)	142	146	Selektion 101/59	109	99
Androscoggin	141	153	Heidemij	107	105
P.trich. 612/52	140	142	Lampertheim	106	100
P.trich. 218/66	140	118	Selektion 88/59	106	107
P.trich. 602/52	139	146	Löns	105	111
P.trich. 611/52	139	104	P.delt. 301/56	105	96
P.trich. 614/52	139	111	P.delt. 153/58	105	102
P.trich. 610/52	137	147	Bietigheim	104	102
P.trich. 217/66	137	132	Allenstein	104	95
P.trich.605/52(3)	134	143	Grandis	103	101
Rochester	133	127	Lingenfeld	103	110
P.trich. 636/52	132	145	Steckby	102	103
P.trich. 213/66	130	120	Neupotz	99	101
P.trich. 625/52	129	128	Harff	99	95
P.trich. 43/54	129	126	Tardif de Champagne	99	104
P.trich. 219/66	128	125	P.delt. 1/56	99	106
Oxford	125	124	v.Wettst. 8/33(2)	99	101
P.delt. 2/56	121	119	Flachslanden	96	102
P.trich. 607/52	120	111			
P.trich. 608/52	120	119			
P.trich. 605/52(1)	118	131			

431 Verhältnis Höhe - Durchmesser

Im Verhältnis zum Standard ist die Variation der mittleren Durchmesser aller Sorten mit Werten zwischen 33 % und 189 % größer als die der mittleren Höhen, die zwischen 50 % und 172 % liegen.

Der Schlankheitsgrad ist stark abhängig von Alter, Dichtstand und der Standortsgüte. Es mußte jedoch damit gerechnet werden, daß darüber hinaus klonal bedingte Unterschiede bestehen. Zur Überprüfung dieses Sachverhaltes wurde eine lineare Regression der Form $y = a + b\,x$ berechnet und eine Korrelationsanalyse durchgeführt.

In der Formel bedeuten: y = Höhe in % des Standards
x = Durchmesser in % des Standards.

Ergebnisse:

a	=	35,58	FG - Gerade	= 1
b	=	0,71	FG - Gruppen (N-2)	= 186
r	=	0,88	F_{Reg}	= $657{,}4^{***}$
			F_{Korr}	= $656{,}8^{***}$

Sowohl Regressionskoeffizienten sowie Korrelationskoeffizienten konnten mit $p = 0{,}1$ signifikant abgesichert werden. Erstaunlich hoch liegt der Korrelationskoeffizient mit 0,88, was darauf hinweist, daß die Grundbeziehungen zwischen Höhe und Durchmesser sehr stark ausgeprägt sind und der Schlankheitsgrad nicht übermäßig sortenabhängig ist. H a t t e m e r (1967) fand bei der Überprüfung der 16 Altsorten im Alter 7 ebenfalls gute Beziehungen zwischen Höhe und Durchmesser.

Die prozentualen Höhenwerte streuen im Vergleich zu den durch die Funktion errechneten Erwartungswerten um durchschnittlich 7,5 %. Sorten, deren Höhen über 10 % von der Erwartungswerten abweichen, werden in den Tab. 5 und 6 wiedergegeben:

Tab. 5 Die gemessenen Höhenwerte liegen über den berechneten Erwartungswerten (hohes H/D-Verhältnis)

Abweichungen der Höhen in % zum Erwartungswert

11-20	21-30	über 31
P.trich. 129/57	P.trich. 218/66	P.trich. 611/52
" 216/66	Max. x trich. 77/56	P. nigra Plant.
" 222/66	P.delt. 127/57	
" 606/52(1)	Vert de Garonne	
" 614/52	Schiemann	
" 60/55(3)	Drapal Wulst	
" 44/54	Pyramidalis	
" 45/54	v. Wettstein 8/33(1)	
P.Szech. 275/49		
Italica		
I 488		
Selektion 96/59		

Tab. 6 Die gemessenen Höhenwerte liegen unter den berechneten Erwartungswerten (niedriges H/D-Verhältnis)

Abweichungen der Höhen in % zum Erwartungswert

11-20	21-30	über 31
P.trich. 604/52		v. Wettstein 234
P. Simonii fastig. 140/49		
Generosa 121/49		
Berolinensis 417/49		
Regenerata Kew.		
v. Wettstein 264		
Lampertheim Findling		
Herapa		
Blanc du Poitou		
Selektion 11/54		
P.trich. 221/66		
Candicans 67/49		
Maine		
Flachslanden		
Spreewald		
Zürich 03/3 Karolina		
I 45/51		
Carolin. di Cercenasco		
Geneva		
Virg. de Frign.		
P.trich. 220/66		
Dolomiten 162/58		

Aus den Zusammenstellungen ist ersichtlich, daß sich ca. 25 % der Klone bedeutend von dem normalen H/D-Verhältnis unterscheiden. Abgesehen von den besonders aufgeführten Sorten korrelieren Höhe und Durchmesser sehr gut, so daß sie gemeinsam besprochen werden können.

432 Art- und sortenbedingte Wuchsleistungen

Zur Berechnung von Wuchsunterschieden zwischen den Sorten werden am zweckmäßigsten Methoden der Varianzanalyse angewandt. Diese Möglichkeit war aus verschiedenen Gründen nicht gegeben:

1. Die Versuchsflächen sind in unterschiedlichem Alter gemessen.
2. Die Sortenzahl ist unvollständig.
3. Wiederholungen fehlen auf den meisten Flächen.

Die Beurteilung kann daher nur nach den Mittelwerten der Tab. I und II im Anhang vorgenommen werden.

4321 P. nigra

Es sind nur 9 Sorten der reinen Art P. nigra im Versuch enthalten, ein umfassendes Urteil über das Verhalten der Art kann daher nicht gefällt werden.

Die Klone der aus Deutschland ausgewählten Altstämme zeigen ein auffallend schwaches Wachstum, als bester Klon erreicht P. nigra typica 605/50 mit einer Höhenleistung von 84 % des Standards den Rang 163 von 183 Prüfgliedern.

Besser bewährt haben sich Säulenpappeln. Ihre durchschnittlichen Höhen liegen über 100 % des Standards. Dagegen bleibt der Durchmesser mit Ausnahme der Sorte Vereecken stark zurück, dies wird durch ein hohes H/D-Verhältnis bestätigt. Beachtlich ist die Leistung des Klones Vert de Garonne, der auf dem für Schwarzpappeln ungünstigen Standort Gosheim II in der Höhe um 53 % und im Durchmesser um 23 % dem Standard überlegen ist.

4322 P. deltoides

Im Vergleich zu P. nigra werden von der P. deltoides-Gruppe wesentlich bessere Wuchsleistungen erzielt. Besonders wuchsfreudig zeigen sich die Sorten im warmen Klima (Chorbusch) und auf optimalen Schwarzpappelstandorten (Philippsburg und Regentsweiler). Von den 12 Sorten dieser Gruppe übertreffen die folgenden 4 Sorten im Durchschnitt aller Versuche den Standard an Höhe und Durchmesser um 8 - 40 %:

P. delt. 9/54(2)	P. delt. 127/57
P. delt. 2/56	P. delt. 82/59

4323 P. nigra x P. deltoides

a) Altsorten der Schwarzpappelbastarde

Als Standard verteilen sich die Altsorten der Schwarzpappelbastarde mit Verbreitung in Deutschland um die 100 %-Grenze. Läßt man die beiden Sorten Marilandica und Virg. de Frignicourt, die im Wuchs von den übrigen Klonen stark abweichen, außer acht, so liegen alle anderen Sorten mit relativen Leistungen zwischen 92 % und 109 % in der Höhe und 85 und 109 % im Durchmesser verhältnismäßig eng um das Standardmittel gruppiert.

Von den Altsorten aus den übrigen europäischen Ländern zeigen die Sorten Ostia und Pinseque (Die Sorten sind evtl. identisch.) hervorragende Leistungen. Sie sind dem Standard in der Höhe und im Durchmesser im Durchschnitt um 16-19 % überlegen. Besonders auffällig ist ihr gutes Wachstum in Chorbusch, wo sie den Standard um 47 % im Durchmesser übertreffen. Von den übrigen Sorten erreichen Manitobensis, Regenerata Kew, Blanc du Poitou und Tardif de Champagne über dem Standard liegende Leistungen.

b) Neusorten aus Altstämmen

Die 16 Sorten dieser Gruppe variieren in ihrer Wuchsleistung sehr stark. In der Durchmesserentwicklung liegen ihre Leistungen zwischen 78 und 132 %. Sehr wüchsig sind die Sorten Baden 408, Baden 431, und Bietigheim. Besonders bewährt haben sich diese Sorten auf den geringwüchsigen Standorten des niederrheinischen Tieflandes und der Schwäbisch-Fränkischen Alb. Geringfügige Mehrleistungen gegenüber dem Standard werden von den Sorten Allenstein, Dolomiten, Lingenfeld, Steckby, Lampertheim und Lampertheim Findling erreicht. Beachtlich ist das Verhalten des Klones Lampertheim Findling, der mit 53 % Mehrleistung an Höhe und 105 % an Durchmesser gegenüber dem Standard auf der Fläche 15 (Gosheim II) alle anderen Sorten übertrifft.

c) Zuchtsorten

Die in Deutschland und Österreich aus Wildpopulationen oder aus gelenkten Kreuzungen selektierten und anschließend verklonten Sämlingen haben in der Wuchsleistung enttäuscht. Lediglich 2 Klone (Schmalenbeck 56/50/33 und Selektion 4/54) liegen über dem Standard.

Dagegen überragen die italienischen Zuchtsorten mit Ausnahme der Klone I 455, I 262 und Jac. 15 A den Standard. An der Spitze stehen die Sorten I 45/51, I 488, I 92/40 und Jacometti 78 B mit relativen Höhen- und Durchmesserleistungen von 104 - 128 % des Standards. Besonders bewährt haben sich I 45/51 und I 488 auf den Hochlagenstandorten Gosheim mit Höhen von 136 und 169 % des Standards und Brusthöhendurchmessern von 186 und 194 %.

4324 Sektion Tacamahaca

Alle Vertreter der asiatischen Arten erreichen in ihrer Wuchsleistung kaum den Standard. Ebenso bestätigt die Leistung der inzwischen zum gewerbsmäßigen Handel nicht mehr zugelassenen P. trich. "Senior" unbefriedigend. "Senior" erweist sich als sehr uneinheitlich in Höhen- und Durchmesserentwicklung. Eine besondere Eignung für höher gelegene Standorte, wie kürzlich berichtet wurde - M ü l l e r (1970),

konnte nicht bestätigt werden. Auf den drei höchstgelegenen Flächen in Gosheim schwankte ihre Durchmesserleistung zwischen 67 % und 127% des Standards.

Von den übrigen 47 Sorten der reinen Art P. trichocarpa, deren Ursprung in USA und Kanada liegt, gehören 27 Klone zu den wüchsigsten des Gesamtversuches. Der Höhen- und Durchmesserentwicklung nach zu urteilen, liegen sie im oberen Bereich der Tabelle bis zum Rang 50 verteilt. Ihre Durchmesserüberlegenheit beträgt je nach Sorte zwischen 20 % und 89 % über dem Standard.

Leider wurden diese Sorten nur auf wenigen Orten angebaut. Hierdurch ist zwar die Beurteilung einer einzelnen Sorte schwierig, aber in der Gesamtheit geben sie ein überzeugendes Bild vom überdurchschnittlichen Leistungsvermögen der Art P. trichocarpa ab

4325 Arthybriden

Die Wuchsleistungen der Arthybriden sind sehr unterschiedlich zu beurteilen. Während einige Sorten - insbesondere die anerkannten Klone Rochester und Oxford - zu den schnellwüchsigen gehören, haben andere Züchtungen wie z.B. die Klone der Berolinensis-Gruppe oder die Sorten v. Wettstein 128/59 (Tulln 39) und Angulata x trichocarpa 143/58+) versagt.

4326 Vergleich zwischen Frühbeurteilung im Kamp und späterer Wuchsleistung

Bei jeder Selektion ist eines der Hauptmerkmale für die Beurteilung der Wuchseigenschaften die Höhenleistung. F r ö h l i c h (1967) hat hierzu mehrjährige Messungen im Kamp in verschiedenen Altersstadien durchgeführt. Als Ergebnis der Varianzanalyse 1/1jähriger Pappeln machte sich der Sorteneinfluß mit einem Faktorengewicht von 7 % und das der Jahre mit 68 % bemerkbar. Wie nicht anders zu erwarten war, konnten innerhalb der einzelnen Jahre die Sortenunterschiede ebenfalls abgesichert werden, jedoch war die

+) Kurzbezeichnung für: P. deltoides var. angulata x P. trichocarpa 143/58

Rangfolge in den verschiedenen Jahren je nach Witterungsverlauf sehr verschieden, was auf große Interaktionen zwischen Sorten und Klima schließen läßt. Robusta erreichte in Jahren mit kühler Witterung Meßwerte, die weit unter dem Durchschnitt lagen, während sie in den übrigen Jahren zu den wüchsigsten Klonen der Altsorten gehörte. Die Geringwüchsigkeit von Marilandica und Leipzig wird dagegen nur in einzelnen Jahren deutlich. Beziehungen zwischen den Meßergebnissen im Kamp und dem Verhalten nach langjähriger Beobachtungsdauer im Feldversuch, wo die Witterungsschwankungen einzelner Jahre ausgeglichen werden, konnten nicht nachgewiesen werden. Höhenmessungen im Kamp als Frühtest auf Wüchsigkeit sind daher sehr problematisch, nur unter Beachtung der Witterungsverhältnisse haben sie einen Weiserwert für die Vorauswahl für verschiedene Klimagebiete.

433 Art- und sorteneigen bedingte Anpassungsfähigkeit an verschiedene Umwelteinflüsse

4331 Bisherige Ergebnisse

Sehr häufig werden von der Praxis Anfragen nach differenzierten Sortenempfehlungen für spezielle Standortsverhältnisse gestellt. Da die Meinungen zu diesem Problem sehr weit auseinander gehen, sollen die wichtigsten Beiträge hierzu besprochen und mit den eigenen Versuchsergebnissen verglichen werden.

Daß auf Sektions- und Artebene Unterschiede in der Standortseignung bestehen, ist unstreitig. Dies ist leicht zu erklären durch physiologisch stark abweichendes Verhalten bei verschiedenen Merkmalen. F r ö h l i c h und D i e t z e (1970) konnten durch Gefäß- und Feldversuche nachweisen, daß die Beziehungen zwischen Wurzelausbildung und Laubaustrieb sowie Intensität und Ausprägung eines primären und adventiven Wurzelwerkes bei den Sektionen Aigeiros, Tacamahaca und Leuce verschieden sind. Ebenso unterschieden sich die Sektionen deutlich in ihrem Schattenerträgnis (F r ö h l i c h - 1965). In der praktischen Konsequenz

konnte aus diesen Gründen der bisher nur plantagenmäßig auf optimalen Auestandorten betriebene Pappelanbau auf ungünstige Standorte und insbesondere auf Waldstandorte durch die Kultivierung von Arten und Sorten aus den Sektionen Tacamahaca und Leuce ausgedehnt werden.

Im Vergleich zwischen Schwarzpappeln und Balsampappeln fand G u l d e m o n d (1966), daß die Sorten Androscoggin, Geneva und Oxford in Holland auf Sandböden den Klonen Heidemij und Robusta an Wuchs überlegen sind, während sie auf ausgesprochenen Schwarzpappelstandorten gleichwüchsig sind.

S c h l e n k e r (1964) stellt fest, daß die Überlegenheit der Sorten Oxford und Rochester auf nährstoffarmen Flächen im Weinbaugebiet und auf Flächen im montanen Bereich gegenüber den Altsorten der Schwarzpappelbastarde wesentlich stärker ausgebildet ist als auf nährstoffreichen, für Schwarzpappelanbau günstig zu beurteilenden Standorten. Insbesondere hebt er die besondere Eignung der Rochester auf staunassen Böden hervor.

Weitaus schwieriger ist die Frage zu beantworten, ob innerhalb der Schwarzpappeln und insbesondere zwischen den Kultursorten der Schwarzpappelhybriden Unterschiede in der Oekovalenz bestehen. Als Beurteilungsmaßstab werden von allen Autoren hauptsächlich die Massenweiser herangezogen, weil sie am objektivsten meßbar sind. Ihnen kommt auch deshalb eine vorrangige Bedeutung zu, weil Schäden biotischer und abiotischer Art in den meisten Fällen Einflüsse auf die Massenentwicklung ausüben. Die komplexe Wirkung aller Standortfaktoren - Klima, Boden - erschwert eine Beurteilung der einzelnen Einflußgrößen und ist sicherlich verantwortlich für die widersprüchlichen Urteile.

Ein oft unerklärliches Verhalten einzelner Sorten auf bestimmten Standorten muß als Ergebnis der zahlreichen Interaktionen zwischen Sorten und Umweltfaktoren angesehen werden, deren einwandfreie

Analysierung meist nicht möglich ist. So weist H a t t e m e r (1964, 1967) bei der Auswertung des 16-Sorten-Versuches darauf hin, daß Interaktionen zwischen Sorten und Anbauorten vorhanden sind. Er versuchte, die Interaktionsvarianz zu verringern, indem er Standorte nach der Wüchsigkeit zusammenfaßte. Dies erwies sich jedoch als ziemlich wirkungslos, und er kam zu dem Ergebnis, daß die Grundlage für die wirksame Ausscheidung zusammengehöriger Gebiete noch fehlt. Zu denken wäre an die Zusammenfassung klimatisch oder bodenmäßig ähnlicher Versuchsflächen. Jedoch auch dieses Vorgehen schien keinen Erfolg zu haben. Es konnte lediglich eine Rangfolge der Sorten als repräsentative Mittelwerte über das gesamte Bundesgebiet ermittelt werden.

Am gleichen Versuchsmaterial ermittelte V u k o r e p (1970) mit Hilfe einer Faktorenanalyse, daß der Zuwachs der Pappel - es wurden ausschließlich die Klone Eckhof und Flachslanden verwandt - in erster Linie von klimatischen Faktoren (Dauer der Vegetationszeit, Temperatur), in zweiter Linie durch den pH-Wert und die mit ihm verbundenen Faktoren (Ca-Zustand usw.) abhängig ist.

Daß die Jahrestemperatur und insbesondere die Temperatur während der Vegetationszeit einen wachstumfördernden Einfluß auf die Pappel hat, ist bekannt. Insbesondere für die Schwarzpappelhybriden liegen genauere Untersuchungen vor. R ö h r i g (1959) kommt bei der Untersuchung von Schwarzpappelhybriden zu der Ansicht, daß Jahrestriebe über 1 m bei sonst günstigen Bodenverhältnissen nur bei Durchschnittstemperaturen von mindestens 14,1° C während der Vegetationszeit zu erwarten sind, für Spitzenleistungen hält er VZ-Temperaturen von über 17,0° C für erforderlich. Auf ein differenziertes Sortenverhalten wird in der Arbeit jedoch nicht hingewiesen. Weil die von Röhrig untersuchten Schwarzpappelhybriden sich in ihrem phänologischen Verhalten stark unterscheiden, sind Wechselbeziehungen zwischen Klima und Sorten mit Sicherheit zu erwarten.

Erhebliche Unterschiede im Austrieb, Blattfall und Länge der Vegetationszeit liegen auf klonaler Ebene vor, die art- und sektionsbedingte Unterschiede überlagern können, wie F r ö h - l i c h (1967) durch Auswertung langjähriger Beobachtungen im Kamp nachgewiesen hat. Frühaustreibende Klone (I 214) sind in besonders frostexponierter Lage verstärkter Spätfrostgefährdung ausgesetzt, Sorten mit kurzer Vegetationszeit können eine lange Vegetationszeit dagegen nicht genügend ausnutzen. Die Tatsache, daß die Temperaturen während der Vegetationszeit und die Länge der Vegetationszeit unterschiedlichen Einfluß auf das Wachstum der verschiedenen Klone ausübt, dürfte daher unstreitig sein. Von S c h ö n b o r n (1965) weist auf Verschiebungen der Sortenreihenfolge bei Schwarzpappelhybriden hin und führt dies auf gewisse Standortsunterschiede zurück, insbesondere als Reaktion auf das Klima.

H i l f und R o h m e d e r (1951) berichteten von einem Versuch mit 20 Prüfsorten, der in Italien, Österreich, Bayern, England und Schweden wiederholt wurde. Hier bewährten sich im Norden vorwiegend Balsampappeln und deren Kreuzungen, sowie die Sorte Serotina. Auffällig ist, daß unter den Schwarzpappeln Serotina diejenige mit der kürzesten Vegetationszeit ist. Im Süden zeigten dagegen die Sorten Gelrica, Robusta, Marilandica und Harff besonders gute Leistungen. Zu bedenken ist hierbei jedoch, daß die klimatische Amplitude in diesen Versuchen wesentlich weiter gespannt ist als in den eigenen.

Nährstoffverhältnisse, pH-Wert, Wasserversorgung und Bodendurchlüftung sind nachgewiesenermaßen die wichtigsten Voraussetzungen für erfolgreichen Anbau von Pappeln.

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Pappelsorten nach ihren Ansprüchen an die Bodenverhältnisse zu differenzieren. H i l f (1956) hat dies bei den Altsorten der Schwarzpappelbastarde untersucht, konnte jedoch aus Mangel an Versuchsmaterial zu keinem gesicherten Ergebnis gelangen. Er empfiehlt auf Grund von Beobachtungen einige Sorten für bestimmte Böden.

Auf Grund langjähriger Reviererfahrungen bei der Rekultivierung von Kippenböden hat H o c h h ä u s e r (1964) unter denselben klimatischen Voraussetzungen Beobachtungen von Standortseignung veröffentlicht und auf gute Leistung der im allgemeinen nicht überzeugenden Sorte Leipzig auf trockenen Standorten hingewiesen.

Zu den Vertretern der gleichen Richtung gehört auch G ü n z l (1967), der in der Auswertung 10-12jähriger Pappelsorten - Vergleichsflächen im Burgenland - die Verschiedenheit der Sorten bezüglich ihrer Bodenansprüche erwähnt. Das relativ gute Wachstum des Klones Robusta auf trockenen Standorten wird hervorgehoben, Beurteilung und Anbauempfehlungen nach Klima und Boden bekannter Sorten folgen.

Gegen die Theorie, Sorten innerhalb einer Art nach ihren Bodenansprüchen zu gliedern, sprechen Wurzeluntersuchungen von S e b a l d (1959) an Sorten verschiedener Sektionen. Er kam zu dem Ergebnis, daß Unterschiede innerhalb der Art nicht nachweisbar sind. Jedoch zeigten sich erwartungsgemäß sehr starke Reaktionen aller Sorten auf die Standorte, die jedoch gleichgerichtet waren. Auch auf Tonböden war die Rangkorrelation dieselbe wie auf anderen Standorten, einschließlich der Balsampappeln. Er bestreitet daher das Bestehen von "Tonpappeln".

S c h e u m a n n und F r i t z s c h e (1962) untersuchten in Gefäßversuchen mit Hilfe von Refraktometermessungen die unterschiedliche Hydratur der Sorten Forndorf, Harff und W_3 (Sektionshybride zwischen Aigeiros und Tacamahaca). Hierbei reagierten die untersuchten Sorten auf differenzierte Düngung relativ gleichsinnig, Unterschiede in der Reaktion der Pappelsorten auf verschiedene Düngergaben waren sehr wenig ausgeprägt.

M ü l l e r und S a u e r (1961) und M ü l l e r (1966) bestreiten ebenfalls das Vorhandensein verschiedenartiger Bodenansprüche. "Die Gleichheit der Bodenansprüche ist aus der Abstammung der Bastarde ebenso erklärlich wie die Ungleichheit der Klimaansprüche" - aus: Müller und Sauer: Altstammsorten der Schwarzpappelbastarde (1961). Müller weist darauf hin, daß es wohl allgemein

bessere oder schlechtere Sorten gibt, das Vorkommen von "Standortsspezialisten" hingegen wird von ihm verneint.

In gleicher Weise kommt auch R ö h r i g (1959) zu dem Urteil bei der Beobachtung von Schwarzpappelbastarden, daß die Wachstumsunterschiede zwischen den einzelnen Standorten zwar sehr groß sind, andererseits die Reaktion der Sorten auf Standortsunterschiede ziemlich gleichförmig ist.

Standortskundliche Fragen wurden schließlich von L a n g e (1966) behandelt, der jedoch auch nur klimatisch bedingte unterschiedliche Reaktionen auf die Standorte erwähnt.

4332 Eigene Ergebnisse - Analyse mit den Modellen F i n l a y - W i l k i n s o n und W r i c k e

Als besondere Eigenschaft der Balsampappeln wird oft hervorgehoben, daß sie im Gegensatz zu Schwarzpappeln auch auf kritischen Standorten angebaut werden können. Insbesondere sollen sie auf verdichteten Böden sowie in höheren Lagen gute Wuchsleistungen zeigen und geringere Ansprüche an den pH-Wert und die Nährstoffversorgung stellen.

Zur Untersuchung dieser Fragen wurden die relativen Ergebnisse der Brusthöhendurchmesser der Balsampappeln aus den Versuchen Chorbusch, Rotenburg und Liblar dem jeweiligen Durchschnitt derselben Sorten auf allen Versuchsflächen gegenübergestellt. Die nachstehenden Ergebnisse wurden durch Prüfung der Mittelwerte nach der Differenzenmethode und T-Test ermittelt:

Versuchsfläche	n	$\bar{x}$ Versfl.	$\bar{x}$ Gesamt	Differenz	P
Chorbusch	44	144,8 %	132,7 %	+ 12,1 %	0,1 %
Rotenburg	13	137,7 %	127,5 %	+ 10,2 %	9,5 %
Liblar	13	127,8 %	131,7 %	- 3,9 %	17,1 %

Auf dem nährstoffarmen, verdichteten Standort Chorbusch ist die Leistungsüberlegenheit der Balsampappeln bei P 0,1 % um 12,1 % besser als im Durchschnitt aller Versuche derselben Sorten. Balsampappeln scheinen hiernach im Vergleich zum Standard an die speziellen Verhältnisse der Fläche Chorbusch besonders gut angepaßt zu sein.

Ebenso waren 13 auf dem feuchten Standort in Rotenburg angebaute Balsampappelsorten bei einer statistischen Absicherung von P = 9,5 % um 10,2 % dem Durchschnitt derselben Sorten über alle Anbauorte überlegen.

Dagegen war die Leistungsüberlegenheit der P. trichocarpa-Klone gegenüber dem Standard auf trockenen Standorten rückläufig. Auf dem schlecht wasserversorgten Anbauort Liblar blieb die Wuchsüberlegenheit von 13 P. trichocarpa-Klonen um 4,1 % gegenüber dem Durchschnitt derselben Sorten auf allen Versuchen zurück.

Noch deutlicher konnte der Leistungsabfall von Balsampappeln auf dem ebenfalls trockenen Standort Roddergrube beobachtet werden. Wegen der offensichtlichen Benachteiligung des P. trichocarpa-Blockes durch die Oberhanglage konnte ein Vergleich mit den Standardsorten, die unter wasserhaushaltsmäßig günstigeren Bedingungen stehen, auf dieser Fläche nicht durchgeführt werden.

Die Adaptionsfähigkeit an feuchte und verdichtete Standorte der Art P. trichocarpa ist nach diesen Ergebnissen günstiger zu beurteilen als für Schwarzpappeln. Auf wasserhaushaltsmäßig labilen Standorten reagierten die Balsampappeln dagegen mit sehr starkem Zuwachsrückgang. Diese Aussagen haben natürlich nur Gültigkeit für die geprüften Sorten. In Anbetracht des großen Verbreitungsgebietes von P. trichocarpa kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß sich Standortrassen mit besonderer Anpassungsfähigkeit an eine labile Wasserversorgung herausgebildet haben, die uns bis heute unbekannt sind.

Berechnungsmethoden zur Bestimmung von Ökovalenzen wurden u.a. von Finlay und Wilkinson (1963) und von Wricke (1965) entwickelt.

Für einzelne Sorten, die auf vielen Anbauorten wiederholt waren, wurde ihre Adaptionsfähigkeit nach beiden Modellen berechnet.

In der Analyse nach Finlay und Wilkinson wird für jede Sorte eine lineare Regression zwischen den Erträgen an den betreffenden Orten und dem Ortsdurchschnitt berechnet. Sorten mit einem Regressionskoeffizienten von 1 oder nahe 1 besitzen nach Finlay und Wilkinson eine durchschnittliche phänotypische Stabilität, d.h., ihr Mehr- oder Minderertrag ändert sich im selben Verhältnis wie der Versuchsdurchschnitt. Sorten mit Regressionskoeffizienten über 1 zeigen eine unterdurchschnittliche Stabilität an, sie besitzen überdurchschnittliches Leistungsvermögen auf optimalen Standorten, lassen dagegen unter ungünstigen Verhältnissen stark nach. Sorten mit einem Koeffizienten unter 1 zeichnen sich durch überdurchschnittliche Stabilität aus, sie sind an schlechte Standorte gut angepaßt, sind jedoch nicht fähig, günstige Umweltverhältnisse durch entsprechend hohe Leistungen auszunutzen.

Die Regressionen der Durchschnittshöhen für 28 Sorten wurden nach der Funktion $y = a + b x$ ohne jede Transformation berechnet. Weil der Test gleiches Alter aller Anbauorte zur Voraussetzung hat, wurden alle Höhen auf das Alter 8 bezogen, wo bereits die meisten Messungen vorlagen. In Tab. 7 sind Mittelwerte, Koeffizienten für Regressionen und Korrelationen sowie deren F-Werte für Signifikanzteste erfaßt. In Abb. 10 sind einzelne Beispiele dargestellt.

Ergebnisse:

Die Regressionskoeffizienten von 16 Sorten liegen zwischen 0,9 und 1,1 (Abb. 11). Diese Sorten unterscheiden sich zwar in ihrer absoluten Ertragsleistung, sie reagieren aber gleichsinnig auf jede Standortsveränderung, d.h., es handelt sich um ertragstreue Sorten mit hoher Ökovalenz. Von den Altsorten haben nur "Leipzig" und Marilandica" Regressionskoeffizienten unter 0,9, was auf eine besondere Anpassung an geringwüchsige Standorte hinweist.

Tab. 7 Modell Finlay und Wilkinson - Mittelwerte und Koeffizienten der Gleichung $y = a + b x$

Sorte	Mittelwerte +) -Höhe in m	a	b	Korr. Koeff.	F_{Korr}	n Anzahl d.Versorte
Brabantica	7,9	-1,22	1.17	0,98	205,3	11
Drömling	8,0	0,40	0,97	0,98	259,5	14
Eckhof	7,2	-0,06	0,95	0,94	70,3	12
Flachslanden	7,7	-0,55	1.04	0,95	118,9	14
Forndorf	7,3	0,03	0,92	0,96	134,2	14
Gelrica	8,3	0,43	1,04	0,96	104,3	12
Grandis	7,9	0,50	0,99	0,97	181,3	13
Harff	7,5	0,13	0,97	0,95	95,6	12
Heidemij	8,4	0,71	0,98	0,89	45,4	14
Leipzig	6,9	0,98	0,78	0,92	62,3	13
Löns	8,3	0,78	0,95	0,94	84,8	14
Marilandica	6,1	-0,25	0,83	0,94	82,8	12
Neupotz	7,7	-0,60	1,06	0,96	126,7	14
Robusta	8,7	0,44	1,04	0,94	89,6	13
Serotina	7,4	0,12	0,95	0,92	54,6	12
Virg.de Frig.	8,2	-0,27	1,08	0,85	30,5	14
I 154	8,5	1,19	0,96	0,86	31,8	13
I 214	8,9	-0,13	1,15	0,91	34,0	9
I 476	8,9	0,00	1,12	0,91	31,8	9
I 488	9,0	4,01	0,67	0,68	5,11	8
Jac. 78 B	9,0	1,43	0,97	0,95	82,2	
Baden 408	8,8	2,72	0,80	0,85	21,3	10
Baden 431	9,1	0,27	1,13	0,81	13,6	9
Bietigheim	7,9	1,05	0,90	0,82	15,9	10
Allenstein	8,3	0,79	0,94	0,80	12,6	9
Rochester	9,1	-3,45	1,83	0,96	56,7	7
Oxford	9,3	1,42	1,04	0,94	70,4	11
P. delt. 2/56	10,0	-2,00	1,46	0,92	23,2	6

+) Mittelwerte aus allen Versuchsorten der Aufnahme 1967, auf Alter 8 berechnet

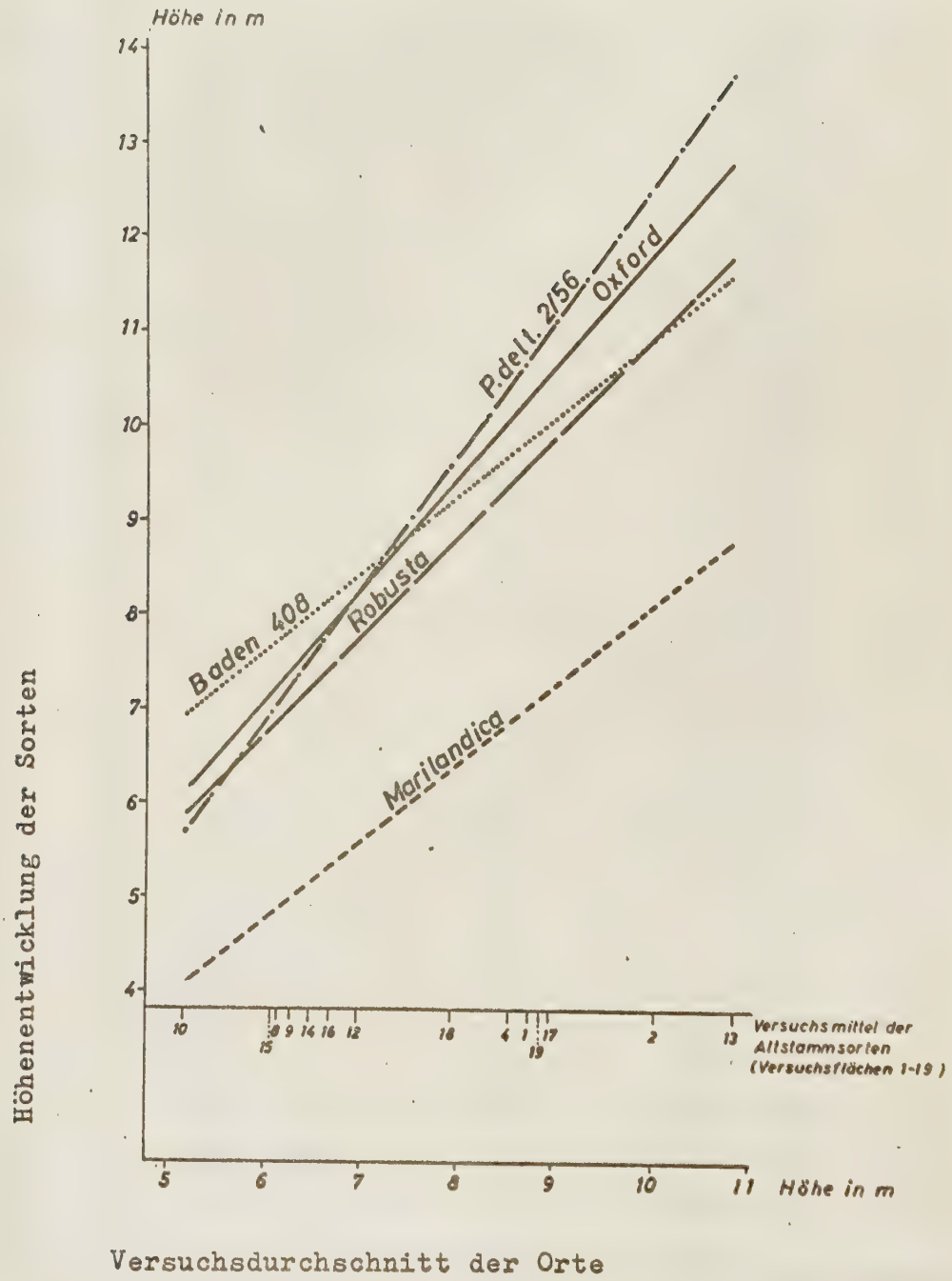
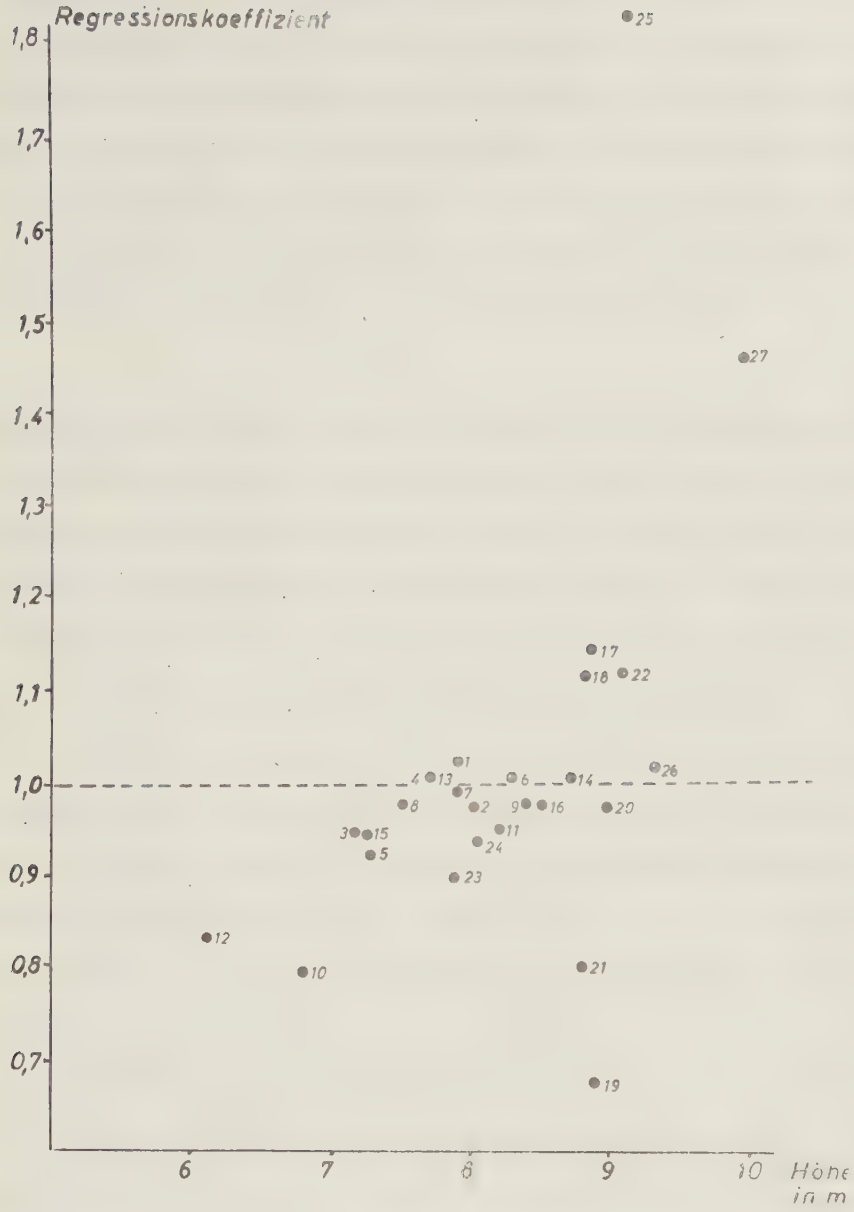


Abb. 10 - Modell Finley-Wilkinson -
Höhenentwicklung einzelner Sorten im Verhältnis zur durchschnittlichen Höhenentwicklung der Altstammsorten



Mittlere Höhenleistung über alle Versuchsorte

Sorten:
1 = Brabantica
2 = Drömling
3 = Eckhof
4 = Flachslanden
5 = Forndorf
6 = Gelrica
7 = Grandis
8 = Harff
9 = Heidemij
10 = Leipzig
11 = Löns
12 = Marilandica
13 = Neupotz
14 = Robusta
15 = Serotina
16 = I 154
17 = I 214
18 = I 476
19 = I 488
20 = Jac.78 B
21 = Baden 408
22 = Baden 431
23 = Bietigheim
24 = Allenstein
25 = Rochester
26 = Oxford
27 = P.delt 2/56

Abb. 11 Vergleich zwischen Anpassungsfähigkeit der Sorten (Regressionskoeffizienten) und ihrer mittleren Höhenleistung über alle Versuchsorte.

Auf dem geringwüchsigen, trockenen Versuchsort Roddergrube ist die Sorte Leipzig im Vergleich zu anderen Versuchsflächen relativ wüchsig (Höhenleistung: 100 % des Standards), auf dem optimalen Schwarzpappelstandort Philippsburg erreicht sie dagegen nur 80 % des Standards. Trotz dieser größeren phänotypischen Stabilität sind die Wuchsleistungen beider Sorten so schlecht, daß sie auch auf geringen Standorten dem Standard unterlegen sind.

Ebenso niedrige Regressionskoeffizienten zeigen Baden 408 und I 488. Über das Verhalten der Sorte I 488 ist ein sicheres Urteil nicht möglich, weil der niedrige Korrelationskoeffizient von nur 0,67 darauf hinweist, daß der Ausgleich durch die Regressionsfunktion nicht befriedigend ist. Baden 408 zeigt deutlich bessere Leistungen auf den geringwüchsigen Standorten, insbesondere auf den Anbauorten Roddergrube, Gosheim und Chorbusch. In Gosheim erreicht dieser Klon bis zu 129 % der Höhe des Standards, während in Rotenburg nur 105 % gemessen werden konnten. Außer den Sorten Rochester und Oxford war eine Auswertung von Balsampappeln mit der Analyse wegen fehlender Wiederholungen nicht möglich. Während sich Rochester mit einem Regressionskoeffizient von 1,8 als sehr instabil erwies - auf den gutwüchsigen Anbauorten wurden 149 % Höhenleistung im Vergleich zum Standard erzielt, auf den geringwüchsigen dagegen nur 130 % - ist Oxford durch hohe Standortstoleranz bei vorzüglicher Leistung gekennzeichnet. Ein Regressionskoeffizient von 1,04 läßt diese Sorte als außerordentlich ertragstreu und universal verwendbar erscheinen.

Beachtlich ist auch das Wachstum von P. deltoides 2/56, die auf günstigen Standorten offensichtlich Hervorragendes leisten kann. Es ist möglich, daß sich hierin ein Merkmal der Art P. deltoides bemerkbar macht, jedoch ist die Aussagefähigkeit eines einzelnen Klones beschränkt.

W r i c k e (1965) äußert Bedenken gegenüber der Brauchbarkeit des Modelles, weil für seine Anwendung eine lineare Beziehung zwischen durchschnittlichem Ertrag aller Sorten und den Erträgen der einzelnen Sorten an den jeweiligen Orten Voraussetzung ist. Die hohen Korrelationskoeffizienten der meisten Sorten (Tab. 7) beweisen für das geprüfte Versuchsmaterial, daß durch die angewandte Funktion die Beziehungen gut interpretiert wurden.

Nicht berücksichtigt werden dagegen im Modell die Streuungen um die Regressionsgeraden. Mit Recht weist Wricke daher darauf hin, daß die Regressionskoeffizienten nur Auskunft darüber geben, ob es sich um Intensivsorten (hoher Koeffizient, Brauchbarkeit auf optimale Standorte beschränkt) oder um Extensivsorten (niedriger Koeffizient, Verwendung der Sorten auf allen Standorten möglich, jedoch auf guten Standorten keine Spitzenerträge) handelt.

Um die Wechselwirkungen zwischen Sorte und Anbauort zu erfassen, verwendet Wricke daher zur Berechnung der Ökovalenzen die Interaktionsvarianzen. Die Interaktionsvarianz Sorten/Orte wird hierbei nach der Formel

$$W_i = \sum_j \left(x_{ij} - \frac{x_i}{q} - \frac{x_j}{p} + \frac{x_{..}}{p\,q}\right)^2$$

orthogonal in Anteile aufgeteilt, die die einzelnen Sorten zur Varianzkomponente beisteuern. Die Summe dieser Ausdrücke über alle Orte ist gleich dem Summenquadrat für die Interaktion Sorte/Orte in der Streuungszerlegung. In der Formel bedeuten:

p = Anzahl der Prüfsorten
q = Anzahl der Prüforte
x_{ij} = Höhe der i-ten Sorte am j-ten Ort
x_j = Summe der Höhen aller Sorten über dem Ort j
x_i = Summe der Höhen für die Sorte i über alle Orte
$x_{..}$ = Gesamtsumme aller Höhenwerte

Die Analyse konnte nur für die 16 Altsorten auf 10 Anbauorten durchgeführt werden, weil vollständige Wiederholung aller Sorten

auf jeder Versuchsfläche für die Berechnung notwendig ist. Für den Test wurden folgende Anbauorte verwandt:

Rotenburg, Chorbusch, Neheim-Hüsten (Fläche 4), Philippsburg, Roddergrube, Gosheim II, Liblar, Regentsweiler (Fl. 17-19)

Ergebnisse der Varianzanalyse:

	FG	SQ	MQ	F
Sorten	15	52,9	3,53	8,79**)
Anbauorte	9	389,1	43,23	107,70**)
Interaktion Sorten/Orte	135	54,2	0,40	
Gesamt	159			

Weil an den einzelnen Anbauorten keine Wiederholungen ausgeschieden sind, konnte der standortsbedingte Versuchsfehler nicht berechnet werden und ist daher in der Interaktion Sorten/Orte enthalten.

Für die 16 Altsorten wurden folgende Ökovalenzen berechnet:

Klon	Ökovalenz (absolut)	(in Prozent)
Brabantica	1,9	4
Drömling	1,0	2
Eckhof	2,3	4
Flachslanden	2,0	4
Forndorf	1,9	4
Gelrica	1,9	4
Grandis	1,5	2
Harff	2,8	5
Heidemij	5,1	9
Leipzig	4,2	8
Löns	3,2	6
Marilandica	2,8	5
Neupotz	3,4	6
Robusta	3,4	6
Serotina	3,3	6
Virg. de Frignicourt	13,5	25
Insgesamt	54,2	100

Ein hoher Anteil an der Interaktionsvarianz deutet auf geringe Ökovalenz hin. Beispiele hierfür sind die Klone Virginie de Frignicourt und in geringerem Maße Heidemij und Leipzig. Virg. de Frignicourt erreicht ihr Optimum im mäßig subatlantischen Klimabereich auf den gut wasser- und nährstoffversorgten Böden der Versuchsflächen in Regentsweiler. Während sie hier an erster Stelle von den 16 Altsorten steht, fällt sie im mäßig subkontinentalen Klima der Fläche Philippsburg auf den 14. Rang zurück. Die übrigen Altsorten liefern nur sehr geringe Beiträge zur Interaktionsvarianz. Sie haben sich auf den beobachteten Versuchsflächen als ertragstreu erwiesen.

Als Ergebnis beider Analysen ist folgendes festzustellen:

Interaktionen Sorten/Orte sind bei den Altsorten festzustellen. Sieht man von den geringen Leistungen der Sorten Leipzig und Marilandica ab, sind die Wechselwirkungen so stark ausgeprägt, daß Sortenunterschiede kaum nachgewiesen werden können. Es zeichnen sich keine Tendenzen einzelner Sorten zur Anpassung an spezifische Standortsverhältnisse ab. Der Ansicht von L ü c k e (1951), der keine Unterschiede der Altsorten an die Bodenansprüche im Untersuchungsgebiet feststellen konnte, mußt daher weitgehend zugestimmt werden.

Die von M a r c e t (1960) gefundenen Unterschiede im klonspezifischen Durchwurzelungsvermögen haben sicher ihre Auswirkungen auf Standortseignung. Sie dürften sich jedoch innerhalb der Sortengruppe der Altsorten so gering auswirken, daß sie von der Praxis vernachlässigt werden können.

Entscheidende Bedeutung kommt dem unterschiedlichen Adaptionsvermögen auf Art- und Sektionsebene zu. Das gute Wachstum der Art P. trichocarpa auf verdichteten und nährstoffarmen Böden im Vergleich zu den Schwarzpappelhybriden ist hierfür ein gutes Beispiel.

44 Aufstellung von Massentafeln

Voraussetzung für die Aufstellung von Ertragstafeln ist die Klärung der Formverhältnisse.

Die Verwendung bekannter Formzahltafeln anderer Laubbaumarten ist mit ausreichender Genauigkeit nicht möglich. So liegt beispielsweise das Formzahlniveau des Derbholzes bei der Buche wegen ihres hohen Anteils an Astderbholz in allen Bereichen wesentlich höher als bei der Pappel. Hierauf hat bereits C r o c o l l (1957) hingewiesen und deshalb eigene Formzahlen für Pappeln berechnet.

441 Eigene Ergebnisse

Aus verschiedenen Pappelbeständen wurden einzelne Stämme gefällt, in 2m-Sektionen aufgemessen und ihre Derbholz- sowie Schaftholzmassen bestimmt. Die Gliederung dieses Materials nach Sorten, Alter, Brusthöhendurchmesser und Höhen geht aus Tab. 8 und 9 hervor.

Tab. 8 Verteilung der Probestämme auf Höhen- und Durchmesserklassen
Sektion A i g e i r o s

Ø Klasse in d	Höhenklassen in m							
	1,3	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39
5- 9		3	4					
10-14		4	38	2				
15-19			50	32				
20-24			8	21	2			
25-29			1	11	7			
30-34						2		
35-39						5		
40-44						1	2	
45-49							1	3
50-54							1	7
55-59							1	6
60-64								1
65-69								1

Sektion T a c a m a h a c a

Ø Klasse in $d_{1,3}$	Höhenklassen in m 10 - 14	14 - 19
10 - 14	4	5
15 - 19	6	45
20 - 24		25

Tab. 9 Gliederung der Probestämme nach Sorten und Arten

Sektion: A i g e i r o s		Sektion: T a c a m a h a c a	
Sorte	Anzahl	Sorte	Anzahl
Robusta	78	P. trichocarpa (6 Klone)	55
Harff	53		
Brabantica	20	Generosa	15
Leipzig	24	Oxford	15
Serotina	16		
Marilandica	20	Gesamt	85
Gelrica	3		
Gesamt	214		

Alter	Anzahl	Alter	Anzahl
5 - 9		5 - 9	40
10 - 14	163	10 - 14	30
15 - 19	19	15 - 19	15
20 - 24		Gesamt	85
25 - 29			
30 - 34	32		
Gesamt	214		

Massentafeln wurden mit Hilfe multipler Regressionen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Forstliche Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt in München aufgestellt.

In Abhängigkeit von Höhe, Durchmesser und Alter wurden die Tafeln nach der Funktion

$$V = a \frac{1}{D} + b \frac{1}{D^2} + c \frac{1}{D\,H} + d \frac{1}{H} + e\,A + K$$

berechnet. Hierin bedeuten:

D = Brusthöhendurchmesser

H = Gesamthöhe

A = Alter

K = Konstante

Sowohl Schaftholz- als auch Derbholzmassentafeln wurden aufgestellt.

Um zu klären, ob Unterschiede in der Ausformung zwischen Sektionen, Arten und Klonen bestehen, wurden verschiedene Sorten zunächst einzeln ausgewertet.

Die Berechnung von Massentafeln für die Sektion Tacamahaca führte zu keinem brauchbaren Ergebnis, weil die Verteilung

von Durchmesser und Höhe (Tab. 8) der 85 Werte auf wenige Klassen begrenzt ist. Hierdurch wurden Extrapolationen notwendig, die zu unglaubwürdigen Resultaten führten.

Das Untersuchungsmaterial für die Sektion Aigeiros ist dagegen umfangreicher und besser verteilt, so daß die Konstruktion von Massentafeln nicht schwierig war. Ein Vergleich der Aufnahmeergebnisse von Balsampappeln mit den Schwarzpappelmassentafeln ergab keine grundsätzlichen Abweichungen. Dies berechtigt dazu, bis zum Vorliegen spezieller Balsampappelmassentafeln die Schwarzpappeltafeln ebenfalls für Balsampappeln anzuwenden.

Innerhalb der Sektion Aigeiros konnte die Sorte Robusta allein ausgewertet werden. Deutliche Unterschiede dieser Sorte im Vergleich zu den übrigen Schwarzpappeln machen separate Tafeln für Robusta erforderlich.
Schaftholz- und Derbholzmassentafeln werden in Tab. 10 bis 15 für die Altersstufen 10 und 30 wiedergegeben.

MASSENTAFEL - DERBHOLZ

- BALSAMPAPPELN UND SCHWARZPAPPELN AUSSER ROBUSTA -

ALTER 10

D 1.3	HOEHE 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
7	.003	.004	.005	.005	.006	.007	.007	.008	.008	.009	.010	.010	.011	.012	.012	.013	.014	.014	.015	.015
8	.006	.007	.009	.010	.012	.013	.015	.016	.017	.019	.020	.022	.023	.025	.026	.027	.029	.030	.032	.033
9	.009	.011	.013	.016	.018	.020	.022	.025	.027	.029	.032	.034	.036	.039	.041	.043	.046	.048	.050	.052
10	.011	.014	.018	.021	.024	.028	.031	.034	.037	.041	.044	.047	.050	.054	.057	.060	.063	.067	.070	.073
11	.014	.018	.022	.027	.031	.035	.039	.044	.048	.052	.057	.061	.065	.070	.074	.078	.082	.087	.091	.095
12	.016	.022	.027	.032	.038	.043	.049	.054	.059	.065	.070	.076	.081	.087	.092	.097	.103	.108	.114	.119
13	.019	.025	.032	.038	.045	.052	.058	.065	.071	.078	.085	.091	.098	.104	.111	.118	.124	.131	.137	.144
14	.021	.029	.037	.045	.052	.060	.068	.076	.084	.092	.100	.108	.115	.123	.131	.139	.147	.155	.163	.171
15	.023	.033	.042	.051	.060	.069	.079	.088	.097	.106	.116	.125	.134	.143	.152	.162	.171	.180	.189	.199
16	.026	.036	.047	.058	.068	.079	.089	.100	.111	.121	.132	.143	.153	.164	.175	.185	.196	.207	.217	.228
17	.028	.040	.052	.064	.076	.089	.101	.113	.125	.137	.149	.162	.174	.186	.198	.210	.222	.234	.247	.259
18	.030	.044	.057	.071	.085	.099	.112	.126	.140	.154	.167	.181	.195	.209	.222	.236	.250	.264	.277	.291
19	.032	.048	.063	.078	.094	.109	.125	.140	.155	.171	.186	.202	.217	.232	.248	.263	.279	.294	.309	.325
20	.034	.051	.069	.086	.103	.120	.137	.154	.171	.189	.206	.223	.240	.257	.274	.291	.309	.326	.343	.360
21	.036	.055	.074	.093	.112	.131	.150	.169	.188	.207	.226	.245	.264	.283	.302	.321	.340	.359	.378	.397
22	.038	.059	.080	.101	.122	.143	.164	.184	.205	.226	.247	.268	.289	.310	.331	.351	.372	.393	.414	.435
23	.040	.063	.086	.109	.132	.155	.177	.200	.223	.246	.269	.292	.314	.337	.360	.383	.406	.429	.452	.474
24	.042	.067	.092	.117	.142	.167	.192	.217	.241	.266	.291	.316	.341	.366	.391	.416	.441	.466	.491	.515
25	.044	.071	.098	.125	.152	.179	.206	.233	.260	.287	.314	.342	.369	.396	.423	.450	.477	.504	.531	.558
26	.046	.075	.104	.134	.163	.192	.221	.251	.280	.309	.338	.368	.397	.426	.456	.485	.514	.543	.573	.602
27	.048	.079	.111	.142	.174	.205	.237	.269	.300	.332	.363	.395	.426	.458	.489	.521	.553	.584	.616	.647
28	.049	.083	.117	.151	.185	.219	.253	.287	.321	.355	.389	.423	.456	.490	.524	.558	.592	.626	.660	.694
29	.051	.087	.124	.160	.197	.233	.269	.306	.342	.378	.415	.451	.488	.524	.560	.597	.633	.669	.706	.742
30	.053	.092	.131	.169	.208	.247	.286	.325	.364	.403	.442	.481	.520	.559	.597	.636	.675	.714	.753	.792
31	.054	.096	.137	.179	.220	.262	.303	.345	.386	.428	.469	.511	.552	.594	.636	.677	.719	.760	.802	.843
32	.056	.100	.144	.188	.233	.277	.321	.365	.409	.454	.498	.542	.586	.630	.675	.719	.763	.807	.852	.896
33	.057	.104	.151	.198	.245	.292	.339	.386	.433	.480	.527	.574	.621	.668	.715	.762	.809	.856	.903	.950
34	.059	.109	.158	.208	.258	.308	.358	.407	.457	.507	.557	.607	.657	.706	.756	.806	.856	.906	.955	1.005
35	.060	.113	.166	.218	.271	.324	.377	.429	.482	.535	.588	.640	.693	.746	.799	.851	.904	.957	1.010	1.062
36	.062	.117	.173	.229	.285	.340	.396	.452	.507	.563	.619	.675	.730	.786	.842	.898	.953	1.009	1.065	1.121
37	.063	.122	.180	.239	.298	.357	.416	.475	.533	.592	.651	.710	.769	.828	.886	.945	1.004	1.063	1.122	1.181
38	.064	.126	.188	.250	.312	.374	.436	.498	.560	.622	.684	.746	.808	.870	.932	.994	1.056	1.118	1.180	1.242
39	.065	.131	.196	.261	.326	.391	.457	.522	.587	.652	.718	.783	.848	.913	.978	1.044	1.109	1.174	1.239	1.305
40	.067	.135	.204	.272	.341	.409	.478	.546	.615	.683	.752	.820	.889	.958	1.026	1.095	1.163	1.232	1.300	1.369

TAB. 11

M A S S E N T A F E L - D E R B H O L Z

ALTER 30

- BALSAMPAPPELN UND SCHWARZPAPPELN AUSSER ROBUSTA -

D 1,3	HOEHE 15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
15	.118	.128	.138	.148	.158	.168	.178	.188	.198	.208	.218	.228	.238	.248	.258	.268	.278	.288	.298	.308
16	.135	.146	.158	.170	.181	.193	.204	.216	.227	.239	.250	.262	.274	.285	.297	.308	.320	.331	.343	.354
17	.152	.166	.179	.192	.205	.218	.231	.245	.258	.271	.284	.297	.311	.324	.337	.350	.363	.376	.390	.403
18	.171	.186	.201	.215	.230	.245	.260	.275	.290	.305	.320	.334	.349	.364	.379	.394	.409	.424	.439	.453
19	.190	.206	.223	.240	.257	.273	.290	.307	.323	.340	.357	.373	.390	.407	.423	.440	.457	.473	.490	.507
20	.210	.228	.247	.265	.284	.302	.321	.340	.358	.377	.395	.414	.432	.451	.469	.488	.507	.525	.544	.562
21	.230	.251	.271	.292	.312	.333	.353	.374	.394	.415	.435	.456	.477	.497	.518	.538	.559	.579	.600	.620
22	.252	.274	.297	.319	.342	.364	.387	.410	.432	.455	.477	.500	.522	.545	.568	.590	.613	.635	.658	.680
23	.274	.298	.323	.348	.373	.397	.422	.447	.471	.496	.521	.546	.570	.595	.620	.644	.669	.694	.719	.743
24	.297	.324	.351	.377	.404	.431	.458	.485	.512	.539	.566	.593	.620	.647	.674	.701	.728	.755	.781	.808
25	.320	.350	.379	.408	.437	.467	.496	.525	.554	.584	.613	.642	.671	.700	.730	.759	.788	.817	.847	.876
26	.345	.376	.408	.440	.471	.503	.535	.566	.598	.630	.661	.693	.724	.756	.788	.819	.851	.883	.914	.946
27	.370	.404	.438	.472	.506	.541	.575	.609	.643	.677	.711	.745	.779	.813	.848	.882	.916	.950	.984	1.018
28	.396	.433	.469	.506	.543	.579	.616	.653	.689	.726	.763	.799	.836	.873	.910	.946	.983	1.020	1.056	1.093
29	.423	.462	.531	.541	.580	.619	.659	.698	.737	.777	.816	.855	.895	.934	.973	1.013	1.052	1.091	1.131	1.170
30	.450	.492	.534	.576	.619	.661	.703	.745	.787	.829	.871	.913	.955	.997	1.039	1.081	1.123	1.165	1.207	1.250
31	.479	.523	.568	.613	.658	.703	.748	.793	.838	.883	.927	.972	1.017	1.062	1.107	1.152	1.197	1.242	1.287	1.331
32	.508	.555	.603	.651	.699	.747	.794	.842	.890	.938	.986	1.033	1.081	1.129	1.177	1.225	1.272	1.320	1.368	1.416
33	.537	.588	.639	.690	.741	.791	.842	.893	.944	.995	1.045	1.096	1.147	1.198	1.249	1.299	1.350	1.401	1.452	1.502
34	.568	.622	.676	.730	.783	.837	.891	.945	.999	1.053	1.107	1.161	1.214	1.268	1.322	1.376	1.430	1.484	1.538	1.592
35	.599	.656	.713	.770	.828	.885	.942	.999	1.056	1.113	1.170	1.227	1.284	1.341	1.398	1.455	1.512	1.569	1.626	1.683
36	.631	.692	.752	.812	.873	.933	.993	1.054	1.114	1.174	1.234	1.295	1.355	1.415	1.476	1.536	1.596	1.656	1.717	1.777
37	.664	.728	.792	.855	.919	.982	1.046	1.110	1.173	1.237	1.301	1.364	1.428	1.492	1.555	1.619	1.682	1.746	1.810	1.873
38	.698	.765	.832	.899	.966	1.033	1.100	1.167	1.234	1.301	1.369	1.436	1.503	1.570	1.637	1.704	1.771	1.838	1.905	1.972
39	.732	.803	.874	.944	1.015	1.085	1.156	1.226	1.297	1.367	1.438	1.509	1.579	1.650	1.720	1.791	1.861	1.932	2.003	2.073
40	.768	.842	.916	.990	1.064	1.138	1.213	1.287	1.361	1.435	1.509	1.583	1.657	1.732	1.806	1.880	1.954	2.028	2.102	2.177

MASSENTAFEL - DERBHOLZ

- ROBUSTA -

ALTER 10

D 1,3	HOEHE 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
7	.003	.003	.004	.004	.005	.005	.006	.006	.007	.007	.008	.008	.009	.009	.010	.010	.011	.011	.012	.012
8	.005	.007	.008	.010	.011	.013	.014	.016	.017	.019	.020	.022	.023	.025	.026	.028	.029	.031	.032	.034
9	.008	.010	.013	.015	.018	.021	.023	.026	.028	.031	.033	.036	.039	.041	.044	.046	.049	.052	.054	.057
10	.010	.013	.017	.021	.025	.028	.032	.036	.039	.043	.047	.051	.054	.058	.062	.066	.069	.073	.077	.081
11	.011	.016	.021	.026	.031	.036	.041	.046	.051	.056	.061	.066	.071	.076	.081	.086	.091	.096	.101	.106
12	.012	.019	.025	.031	.038	.044	.050	.056	.063	.069	.075	.082	.088	.094	.101	.107	.113	.120	.126	.132
13	.013	.021	.029	.036	.044	.052	.059	.067	.075	.083	.090	.098	.106	.113	.121	.129	.137	.144	.152	.160
14	.014	.023	.032	.041	.050	.060	.069	.078	.087	.096	.106	.115	.124	.133	.142	.152	.161	.170	.179	.188
15	.014	.024	.035	.046	.057	.068	.078	.089	.100	.111	.121	.132	.143	.154	.164	.175	.186	.197	.208	.218
16	.013	.026	.038	.051	.063	.076	.088	.100	.113	.125	.138	.150	.162	.175	.187	.200	.212	.225	.237	.249
17	.013	.027	.041	.055	.069	.084	.098	.112	.126	.140	.154	.169	.183	.197	.211	.225	.239	.253	.268	.282
18	.012	.028	.044	.060	.076	.092	.108	.124	.140	.156	.172	.187	.203	.219	.235	.251	.267	.283	.299	.315
19	.011	.029	.046	.064	.082	.100	.118	.136	.153	.171	.189	.207	.225	.243	.261	.278	.296	.314	.332	.350
20	.009	.029	.049	.069	.088	.108	.128	.148	.168	.187	.207	.227	.247	.267	.286	.306	.326	.346	.366	.386
21	.007	.029	.051	.073	.095	.116	.138	.160	.182	.204	.226	.248	.270	.291	.313	.335	.357	.379	.401	.423
22	.005	.029	.053	.077	.101	.125	.149	.173	.197	.221	.245	.269	.293	.317	.341	.365	.389	.413	.437	.461
23	.002	.028	.054	.081	.107	.133	.159	.186	.212	.238	.264	.290	.317	.343	.369	.395	.422	.448	.474	.500
24	-.001	.028	.056	.085	.113	.142	.170	.199	.227	.256	.284	.313	.341	.370	.398	.427	.455	.484	.512	.541
25	-.004	.026	.057	.088	.119	.150	.181	.212	.243	.274	.305	.335	.366	.397	.428	.459	.490	.521	.552	.583
26	-.008	.025	.059	.092	.125	.159	.192	.225	.259	.292	.325	.359	.392	.425	.459	.492	.525	.559	.592	.625
27	-.012	.024	.060	.095	.131	.167	.203	.239	.275	.311	.347	.382	.418	.454	.490	.526	.562	.598	.634	.670
28	-.017	.022	.060	.099	.137	.176	.214	.253	.291	.330	.368	.407	.445	.484	.522	.561	.599	.638	.676	.715
29	-.022	.020	.061	.102	.143	.185	.226	.267	.308	.349	.391	.432	.473	.514	.555	.597	.638	.679	.720	.761
30	-.027	.017	.061	.105	.149	.193	.237	.281	.325	.369	.413	.457	.501	.545	.589	.633	.677	.721	.765	.809
31	-.032	.015	.061	.108	.155	.202	.249	.296	.343	.389	.436	.483	.530	.577	.624	.671	.717	.764	.811	.858
32	-.038	.012	.062	.111	.161	.211	.261	.310	.360	.410	.460	.510	.559	.609	.659	.709	.759	.808	.858	.908
33	-.044	.009	.061	.114	.167	.220	.273	.325	.378	.431	.484	.537	.590	.642	.695	.748	.801	.854	.906	.959
34	-.051	.005	.061	.117	.173	.229	.285	.341	.397	.452	.508	.564	.620	.676	.732	.788	.844	.900	.956	1.012
35	-.058	.001	.060	.120	.179	.238	.297	.356	.415	.474	.533	.592	.652	.711	.770	.829	.888	.947	1.006	1.065
36	-.065	-.003	.060	.122	.184	.247	.309	.372	.434	.496	.559	.621	.683	.746	.808	.871	.933	.995	1.058	1.120
37	-.073	-.007	.059	.124	.190	.256	.322	.387	.453	.519	.585	.650	.716	.782	.848	.913	.979	1.045	1.110	1.176
38	-.081	-.012	.058	.127	.196	.265	.334	.403	.473	.542	.611	.680	.749	.818	.888	.957	1.026	1.095	1.164	1.233
39	-.089	-.016	.056	.129	.202	.274	.347	.420	.492	.565	.638	.710	.783	.856	.928	1.001	1.074	1.146	1.219	1.292
40	-.098	-.022	.055	.131	.207	.284	.360	.436	.512	.589	.665	.741	.817	.894	.970	1.046	1.122	1.199	1.275	1.351

Tab. 13

M A S S E N T A F E L - D E R B H O L Z

- ROBUSTA -

ALTER 30

D 1,3	HOEHE 15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
15	.126	.138	.150	.162	.174	.185	.197	.209	.221	.233	.244	.256	.268	.280	.292	.303	.315	.327	.339	.351
16	.143	.157	.170	.184	.197	.211	.225	.238	.252	.266	.279	.293	.306	.320	.334	.347	.361	.374	.388	.402
17	.160	.176	.191	.207	.222	.238	.253	.269	.284	.300	.315	.331	.346	.362	.377	.393	.408	.424	.439	.455
18	.178	.196	.213	.231	.248	.265	.283	.300	.318	.335	.353	.370	.388	.405	.423	.440	.457	.475	.492	.510
19	.196	.216	.235	.255	.275	.294	.314	.333	.353	.372	.392	.411	.431	.450	.470	.489	.509	.528	.548	.567
20	.215	.237	.259	.280	.302	.324	.345	.367	.389	.410	.432	.454	.475	.497	.519	.540	.562	.584	.605	.627
21	.235	.259	.282	.306	.330	.354	.378	.402	.426	.450	.474	.498	.522	.546	.569	.593	.617	.641	.665	.689
22	.254	.281	.307	.333	.359	.386	.412	.438	.464	.491	.517	.543	.569	.596	.622	.648	.674	.701	.727	.753
23	.275	.304	.332	.361	.390	.418	.447	.476	.504	.533	.562	.590	.619	.648	.676	.705	.734	.762	.791	.820
24	.296	.327	.358	.389	.420	.452	.483	.514	.545	.576	.608	.639	.670	.701	.732	.764	.795	.826	.857	.888
25	.317	.351	.385	.419	.452	.486	.520	.554	.587	.621	.655	.689	.723	.756	.790	.824	.858	.892	.925	.959
26	.339	.376	.412	.449	.485	.522	.558	.594	.631	.667	.704	.740	.777	.813	.850	.886	.923	.959	.996	1.032
27	.362	.401	.440	.479	.519	.558	.597	.636	.676	.715	.754	.794	.833	.872	.911	.951	.990	1.029	1.068	1.108
28	.384	.427	.469	.511	.553	.595	.637	.679	.722	.764	.806	.848	.890	.932	.975	1.017	1.059	1.101	1.143	1.185
29	.408	.453	.498	.543	.588	.633	.679	.724	.769	.814	.859	.904	.949	.994	1.040	1.085	1.130	1.175	1.220	1.265
30	.432	.480	.528	.576	.625	.673	.721	.769	.817	.865	.914	.962	1.010	1.058	1.106	1.154	1.203	1.251	1.299	1.347
31	.456	.508	.559	.610	.662	.713	.764	.816	.867	.918	.970	1.021	1.072	1.124	1.175	1.226	1.277	1.329	1.380	1.431
32	.481	.536	.591	.645	.700	.754	.809	.863	.918	.972	1.027	1.082	1.136	1.191	1.245	1.300	1.354	1.409	1.463	1.518
33	.507	.565	.623	.681	.738	.796	.854	.912	.970	1.028	1.086	1.144	1.202	1.259	1.317	1.375	1.433	1.491	1.549	1.607
34	.533	.594	.656	.717	.778	.839	.901	.962	1.023	1.085	1.146	1.207	1.269	1.330	1.391	1.452	1.514	1.575	1.636	1.698
35	.560	.624	.689	.754	.819	.884	.948	1.013	1.078	1.143	1.208	1.272	1.337	1.402	1.467	1.532	1.596	1.661	1.726	1.791
36	.587	.655	.723	.792	.860	.929	.997	1.065	1.134	1.202	1.271	1.339	1.407	1.476	1.544	1.613	1.681	1.749	1.818	1.886
37	.614	.686	.758	.830	.903	.975	1.047	1.119	1.191	1.263	1.335	1.407	1.479	1.551	1.623	1.696	1.768	1.840	1.912	1.984
38	.642	.718	.794	.870	.946	1.022	1.098	1.173	1.249	1.325	1.401	1.477	1.553	1.629	1.705	1.780	1.856	1.932	2.008	2.084
39	.671	.751	.830	.910	.990	1.070	1.149	1.229	1.309	1.389	1.468	1.548	1.628	1.708	1.787	1.867	1.947	2.027	2.106	2.186
40	.700	.784	.867	.951	1.035	1.119	1.202	1.286	1.370	1.453	1.537	1.621	1.704	1.788	1.872	1.956	2.039	2.123	2.207	2.290

TAB. 14

M A S S E N T A F E L - S C H A F T H O L Z

ALTER 30

- BALSAMPAPPELN UND SCHWARZPAPPELN AUSSER ROBUSTA -

D 1.3	HOEHE 15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
15	.115	.123	.131	.139	.146	.154	.162	.170	.177	.185	.193	.201	.208	.216	.224	.232	.239	.247	.255	.263
16	.132	.141	.149	.158	.167	.176	.185	.194	.203	.212	.221	.229	.238	.247	.256	.265	.274	.283	.292	.301
17	.149	.159	.169	.179	.189	.199	.209	.219	.229	.239	.249	.260	.270	.280	.290	.300	.310	.320	.330	.340
18	.166	.178	.189	.200	.212	.223	.234	.246	.257	.268	.280	.291	.302	.314	.325	.336	.348	.359	.370	.382
19	.185	.197	.210	.223	.235	.248	.261	.273	.286	.299	.311	.324	.336	.349	.362	.374	.387	.400	.412	.425
20	.204	.218	.232	.246	.260	.274	.288	.302	.316	.330	.344	.358	.372	.386	.400	.414	.428	.442	.456	.470
21	.224	.239	.255	.270	.286	.301	.316	.332	.347	.363	.378	.394	.409	.425	.440	.455	.471	.486	.502	.517
22	.245	.261	.278	.295	.312	.329	.346	.363	.380	.397	.414	.431	.448	.464	.481	.498	.515	.532	.549	.566
23	.266	.284	.303	.321	.340	.358	.377	.395	.414	.432	.451	.469	.487	.506	.524	.543	.561	.580	.598	.617
24	.288	.308	.328	.348	.368	.388	.409	.429	.449	.469	.489	.509	.529	.549	.569	.589	.609	.629	.649	.669
25	.311	.333	.355	.376	.398	.420	.441	.463	.485	.506	.528	.550	.572	.593	.615	.637	.658	.680	.702	.723
26	.335	.358	.382	.405	.428	.452	.475	.499	.522	.546	.569	.592	.616	.639	.663	.686	.709	.733	.756	.780
27	.359	.384	.410	.435	.460	.485	.510	.536	.561	.586	.611	.636	.661	.687	.712	.737	.762	.787	.812	.838
28	.385	.412	.439	.466	.493	.520	.547	.574	.601	.628	.655	.682	.709	.736	.763	.789	.816	.843	.870	.897
29	.410	.439	.468	.497	.526	.555	.584	.613	.641	.670	.699	.728	.757	.786	.815	.844	.873	.901	.930	.959
30	.437	.468	.499	.530	.560	.591	.622	.653	.684	.715	.745	.776	.807	.838	.869	.899	.930	.961	.992	1.023
31	.465	.497	.530	.563	.596	.629	.661	.694	.727	.760	.793	.826	.858	.891	.924	.957	.990	1.022	1.055	1.088
32	.493	.528	.563	.597	.632	.667	.702	.737	.772	.807	.841	.876	.911	.946	.981	1.016	1.051	1.085	1.120	1.155
33	.522	.559	.596	.633	.670	.707	.744	.781	.818	.855	.891	.928	.965	1.002	1.039	1.076	1.113	1.150	1.187	1.224
34	.552	.591	.630	.669	.708	.747	.786	.825	.865	.904	.943	.982	1.021	1.060	1.099	1.139	1.178	1.217	1.256	1.295
35	.582	.623	.665	.706	.747	.789	.830	.871	.913	.954	.996	1.037	1.078	1.120	1.161	1.202	1.244	1.285	1.326	1.368
36	.613	.657	.700	.744	.788	.831	.875	.919	.962	1.006	1.050	1.093	1.137	1.180	1.224	1.268	1.311	1.355	1.399	1.442
37	.645	.691	.737	.783	.829	.875	.921	.967	1.013	1.059	1.105	1.151	1.197	1.243	1.289	1.335	1.381	1.427	1.473	1.519
38	.678	.726	.775	.823	.871	.920	.968	1.016	1.065	1.113	1.161	1.210	1.258	1.307	1.355	1.403	1.452	1.500	1.548	1.597
39	.711	.762	.813	.864	.915	.965	1.016	1.067	1.118	1.169	1.219	1.270	1.321	1.372	1.423	1.474	1.524	1.575	1.626	1.677
40	.746	.799	.852	.905	.959	1.012	1.065	1.119	1.172	1.225	1.279	1.332	1.385	1.439	1.492	1.545	1.599	1.652	1.705	1.759

TAB. 15

MASSENTAFEL - SCHAFTHOLZ

ALTER 30

- ROBUSTA -

D 1.3	HOEHE 15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
15	.123	.132	.141	.150	.159	.168	.177	.186	.195	.204	.213	.222	.231	.240	.249	.258	.267	.276	.285	.294
16	.139	.149	.160	.170	.181	.191	.202	.212	.223	.233	.244	.254	.265	.275	.286	.296	.307	.317	.328	.338
17	.155	.167	.179	.192	.204	.216	.228	.240	.252	.264	.276	.288	.300	.312	.324	.336	.348	.360	.372	.384
18	.173	.186	.200	.213	.227	.241	.254	.268	.281	.295	.309	.322	.336	.349	.363	.377	.390	.404	.417	.431
19	.190	.205	.221	.236	.251	.266	.282	.297	.312	.327	.343	.358	.373	.388	.404	.419	.434	.449	.465	.480
20	.208	.225	.242	.259	.276	.293	.310	.327	.344	.361	.378	.395	.412	.429	.446	.463	.480	.497	.514	.531
21	.226	.245	.264	.283	.301	.320	.339	.358	.377	.395	.414	.433	.452	.471	.489	.508	.527	.546	.564	.583
22	.245	.266	.286	.307	.328	.348	.369	.390	.410	.431	.452	.472	.493	.514	.534	.555	.576	.596	.617	.637
23	.264	.287	.309	.332	.355	.377	.400	.422	.445	.468	.490	.513	.535	.558	.581	.603	.626	.648	.671	.693
24	.284	.308	.333	.358	.382	.407	.431	.456	.481	.505	.530	.554	.579	.604	.628	.653	.677	.702	.727	.751
25	.304	.331	.357	.384	.411	.437	.464	.491	.517	.544	.571	.597	.624	.651	.677	.704	.731	.757	.784	.811
26	.324	.353	.382	.411	.440	.468	.497	.526	.555	.584	.613	.641	.670	.699	.728	.757	.785	.814	.843	.872
27	.345	.376	.407	.438	.469	.500	.531	.562	.594	.625	.656	.687	.718	.749	.780	.811	.842	.873	.904	.935
28	.367	.400	.433	.467	.500	.533	.566	.600	.633	.666	.700	.733	.766	.800	.833	.866	.900	.933	.966	.999
29	.388	.424	.460	.495	.531	.567	.602	.638	.674	.709	.745	.781	.816	.852	.888	.923	.959	.995	1.030	1.066
30	.411	.449	.487	.525	.563	.601	.639	.677	.715	.753	.791	.829	.868	.906	.944	.982	1.020	1.058	1.096	1.134
31	.433	.474	.514	.555	.596	.636	.677	.717	.758	.798	.839	.879	.920	.961	1.001	1.042	1.082	1.123	1.163	1.204
32	.456	.500	.543	.586	.629	.672	.715	.758	.801	.844	.888	.931	.974	1.017	1.060	1.103	1.146	1.189	1.232	1.275
33	.480	.526	.571	.617	.663	.709	.754	.800	.846	.892	.937	.983	1.029	1.074	1.120	1.166	1.212	1.257	1.303	1.349
34	.504	.552	.601	.649	.698	.746	.794	.843	.891	.940	.988	1.037	1.085	1.133	1.182	1.230	1.279	1.327	1.376	1.424
35	.528	.579	.631	.682	.733	.784	.835	.887	.938	.989	1.040	1.091	1.142	1.194	1.245	1.296	1.347	1.398	1.450	1.501
36	.553	.607	.661	.715	.769	.823	.877	.931	.985	1.039	1.093	1.147	1.201	1.255	1.309	1.363	1.417	1.471	1.525	1.579
37	.578	.635	.692	.749	.806	.863	.920	.977	1.034	1.091	1.147	1.204	1.261	1.318	1.375	1.432	1.489	1.546	1.603	1.660
38	.604	.664	.724	.784	.844	.903	.963	1.023	1.083	1.143	1.203	1.263	1.323	1.382	1.442	1.502	1.562	1.622	1.682	1.742
39	.630	.693	.756	.819	.882	.945	1.008	1.071	1.133	1.196	1.259	1.322	1.385	1.448	1.511	1.574	1.637	1.700	1.763	1.825
40	.657	.723	.789	.855	.921	.987	1.053	1.119	1.185	1.251	1.317	1.383	1.449	1.515	1.581	1.647	1.713	1.779	1.845	1.911

Zur Prüfung der Tafeln wurden alle Koeffizienten durch den T-Test auf Signifikanz getestet. Die Ergebnisse werden in Tab.16 wiedergegeben.

Tab. 16 Prüfung der Regressionskoeffizienten für Formzahltafeln durch den T-Test

T a c a m a h a c a + A i g e i r o s

Koeffizienten	Derbholz $\frac{b^{+)}}{s_b}$	Schaftholz $\frac{b}{s_b}$
a	4,26+++)	5,40+++)
b	-5,80+++)	-5,42+++)
c	3,51+++)	1,51
d	-5,39+++)	-1,12
e	3,40+++)	4,60+++)
mult.Korr.Koeffizient (r)	0,86	0,57
p 5 % = 1,96	p 1 % = 2,58	p 0,1 % = 3,29

R o b u s t a

Koeffizienten	Derbholz $\frac{b}{s_b}$	Schaftholz $\frac{b}{s_b}$
a	5,25+++)	5,31+++)
b	-5,85+++)	-6,40+++)
c	2,53+++)	3,22++)
d	-4,07+++)	-2,95++)
e	0,88	1,08
mult.Korr.Koeffizient (r)	0,84	0,70
p 5 % = 2,00	p 1 % = 2,66	p 0,1 % = 3,46

+)

b = Regressionskoeffizient

s_b = Fehler des Reg.Koeffizienten

Folgerungen:

Alle Regressionskoeffizienten für die Derbholzmassentafeln konnten auf dem 0,1 % Niveau abgesichert werden. Bemerkenswert ist, daß neben Höhe und Durchmesser auch eine starke Abhängigkeit zum Alter (Koeffizient e) gegeben ist. Die multiplen Korrelationskoeffizienten von 0,86 bzw. 0,84 bestätigen die Brauchbarkeit der unterstellten Funktion. Die Einzelwerte streuen um ca. 6 % um die Ausgleichsfunktionen.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Schaftholzmassentafeln. Der multiple Korrelationskoeffizient von nur 0,57 für Tacamahaca und Aigeiros weist darauf hin, daß inhomogenes Material in die Berechnungen eingegangen ist. Eine getrennte Berechnung für die Sorte Robusta führt auch sofort zu einer Steigerung des Koeffizienten auf 0,70. Die Schaftholzmassen für Robusta sind im Gegensatz zum Derbholz in dem oberen Durchmesser- und Höhenbereich allen anderen Sorten deutlich überlegen. Robusta ist demnach vollholziger als alle anderen Sorten. Durch höhere Produktion an Astderbholz gleichen die anderen Sorten ihre im Vergleich zu Robusta geringeren Schaftholzmassen aus, so daß im Endergebnis nur geringe Unterschiede in der Gesamtderbholzproduktion zu erwarten sind.

Die fehlerfreie Anwendung aller Tafeln ist begrenzt auf die Höhen- und Durchmesserbereiche, in denen Meßwerte zur Verfügung standen. Sie können aus den Tabellen 8 und 9 entnommen werden.

442 Vergleich mit anderen Untersuchungen

R ä t z e l (1955, 1966) hat Derbholzmassentafeln für die Sorten Neupotz, Marilandica und Robusta berechnet. Eine Gliederung nach Altersklassen ist dort nicht erfolgt. Da die Ergebnisse den eigenen Tafeln im Alter 20 am nächsten kommen, werden in Tab. 17 relative Werte der Tafeln von Rätzel den eigenen im Alter 20 gegenübergestellt.

Tab. 17 Vergleich verschiedener Derbholzmassentafeln in Prozent der Werte für Robusta - Alter 20 - (eigene Untersuchungen)

Höhe	Sorte	Prozentuales Verhältnis bei einem $d_{1,3}$ von 15	20	25	30 cm
15	1	100 %	100 %	100 %	
	2	95 %	99 %	103 %	
	3	92 %	96 %	101 %	
	4	91 %	95 %	101 %	
	5	92 %	104 %	113 %	
20	1	100 %	100 %	100 %	100 %
	2	92 %	95 %	97 %	100 %
	3	86 %	87 %	89 %	92 %
	4	82 %	83 %	87 %	91 %
	5	78 %	85 %	89 %	92 %
25	1	100 %	100 %	100 %	100 %
	2	90 %	92 %	95 %	97 %
	3	83 %	83 %	85 %	87 %
	4	78 %	77 %	80 %	83 %
	5	71 %	78 %	97 %	99 %

Sorte

1 = Robusta Alter 20 (eigene Werte)

2 = Tacamahaca und Aigeiros Alter 20 (eigene Werte)

3 = Robusta (Rätzel)

4 = Neupotz (Rätzel)

5 = Marilandica (Rätzel)

Ergebnis:

In den meisten Meßbereichen sind die eigenen Tafelwerte um ca. 5 - 10 %, in extremen Fällen bis zu 19 % den Vergleichswerten von Rätzel überlegen.

Die von Rätzel vorgenommene Untergliederung nach Sorten (Robusta und Marilandica können wegen ihrer unterschiedlichen Ausformung als Extreme unter den Schwarzpappeln betrachtet werden) macht deutlich, daß normalerweise zwischen den Sorten Unterschiede in der Massenentwicklung von ca. 5 % erwartet werden können, in extremen Fällen (z.B. Höhe = 15 m, $d_{1,3}$ = 25 cm) können Abweichungen bis zu 12 % auftreten. Bei diesem Sachverhalt stellt sich die Frage, ob es lohnend ist, Derbholzmassentafeln für verschiedene Sorten zu konstruieren.

Trotz der geringen Unterschiede wurden für Robusta separate Derbholzmassentafeln ausgegeben und auch später für die Konstruktion der Ertragstafeln verwandt.

45 Ertragsleistung von Pappelbeständen

451 Zusammenfassende Bewertung von Sorten mit ähnlichem Wuchsverhalten

Weil das Wuchsverhalten der Pappel sehr stark art- und kloneigen verschieden ist, fordert bereits B l u m e (1951) nach Sorten getrennte Aufstellung von Ertragstafeln. Separate Tafeln für jede einzelne Sorte würden zu unüberschaubaren Tabellenwerken führen, daher bietet es sich an, Sorten mit ähnlichem Ertragsverlauf zusammenzufassen und gemeinsam zu bearbeiten.

Die Sorten sind auf Bereiche gleicher Wüchsigkeit nach ihrer Höhenentwicklung (Tab. I im Anhang) getrennt nach Höhenbonitäten verteilt worden. Für jede Höhenbonität wurden 3 Bereiche -

Ein hoher Prozentsatz aller Sorten in den 3 Standortsklassen liegt zwischen 90 % und 120 % des Standards. Hiernach bot sich die Klasseneinteilung in die Gruppen unter 90 %, 90 - 120 % und über 120 % an. In Tab. III im Anhang sind alle Sorten des Gesamtversuches in 3 Höhenbonitäten den ausgeschiedenen 3 Sortenbereichen gleicher Wuchsleistung zugeordnet. Die in dieser Tabelle zusammengefaßten Sorten wurden als Einheiten aufgefaßt und aus ihnen gemeinsame Altershöhenkurven und Altersdurchmesserkurven berechnet.

452 Verlauf der Altershöhen- und Altersdurchmesserkurven

Zur Aufstellung von Ertragstafeln wurden auf allen Versuchsflächen Mittelwerte aus Höhe und Durchmesser der Aufnahmejahre 1960, 1964 und 1967 unter Zusammenfassung aller Sorten gleicher Wuchsleistung berechnet. Die ermittelten Meßwerte wurden für jede Standortsklasse über dem Alter dargestellt und hieraus durch graphischen Ausgleich Altershöhen- und Altersdurchmesserkurven berechnet (Abb. 13 - 18).

Zwangsläufig gruppierten sich die Einzelwerte bei den Höhenauswertungen sehr eng um die Ausgleichskurve, ~~weil~~ die Sorten nach dem Merkmal Höhe zusammengefaßt wurden.

Der maximale jährliche Höhenzuwachs wird bereits im Alter zwischen 8 und 12 Jahren erreicht. Im Vergleich zur Buche und Fichte liegt dieser Zeitpunkt außergewöhnlich früh. Dieser Tatbestand ist charakteristisch für alle schnellwüchsigen Baumarten und bedingt schließlich den frühen Eintritt in das hiebsreife Alter.

Der Ausgleich der Altersdurchmesserkurven konnte nur voll befriedigen, wenn Höhe und Brusthöhendurchmesser eng korreliert sind. Weil jedoch erblich bedingte Unterschiede im Schlankheitsgrad der Sorten nachweisbar sind (vergl. Kap. 431), waren die Streuungen um die Durchmesserausgleichskurven etwas größer als bei den Höhen. Die Kulmination des jährlichen Durchmesserzuwachses liegt im Alter zwischen 10 und 15 Jahren. Die Abnahme des jährlichen Durchmesser-

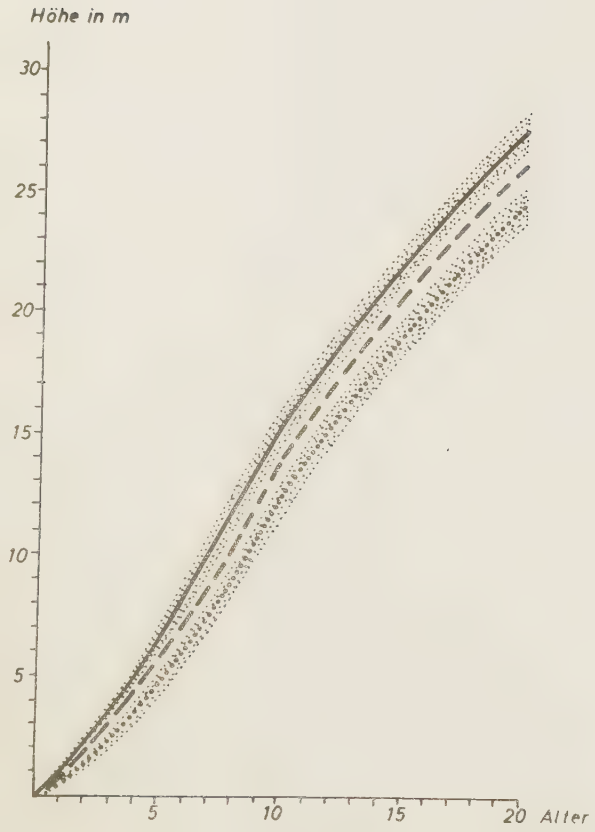


Abb. 13
Standortsklasse I

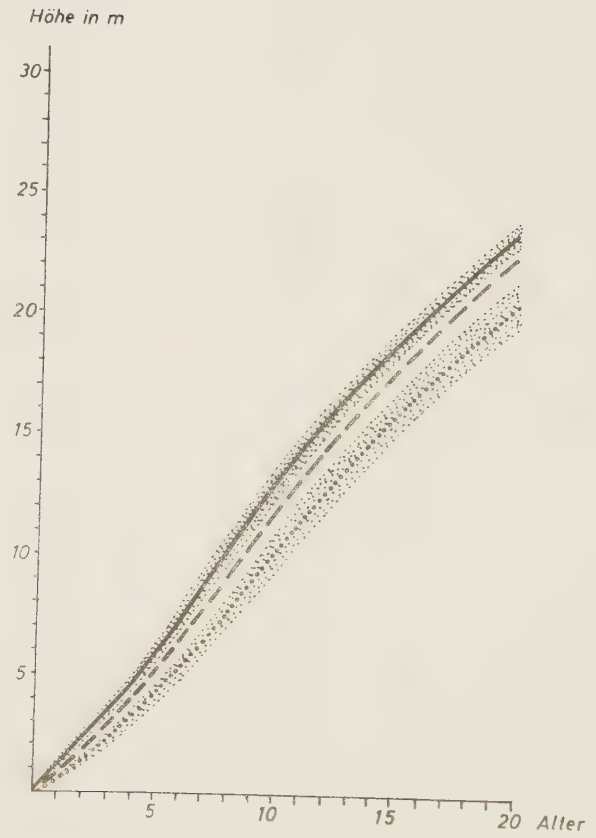


Abb. 14
Standortsklasse II

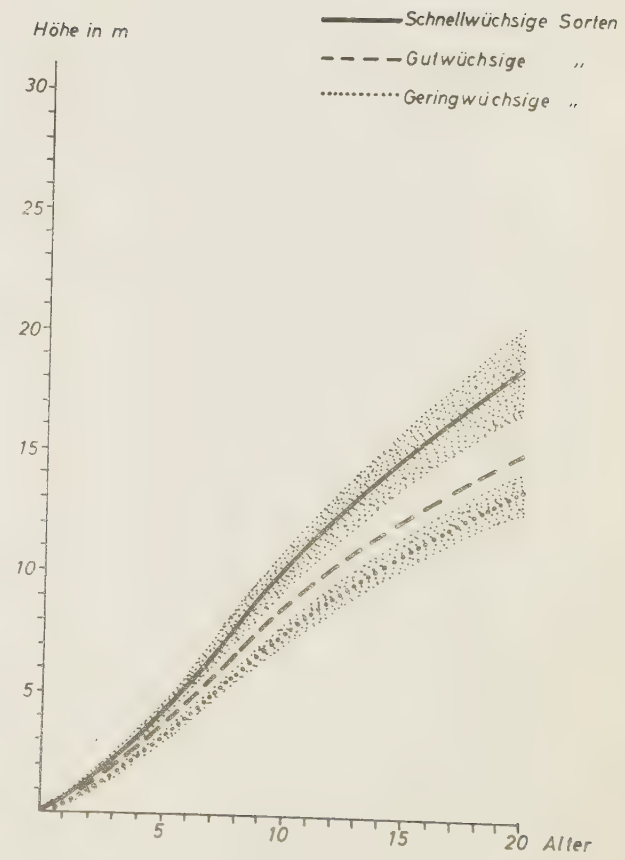


Abb. 15
Standortsklasse III

A l t e r s h ö h e n k u r v e n

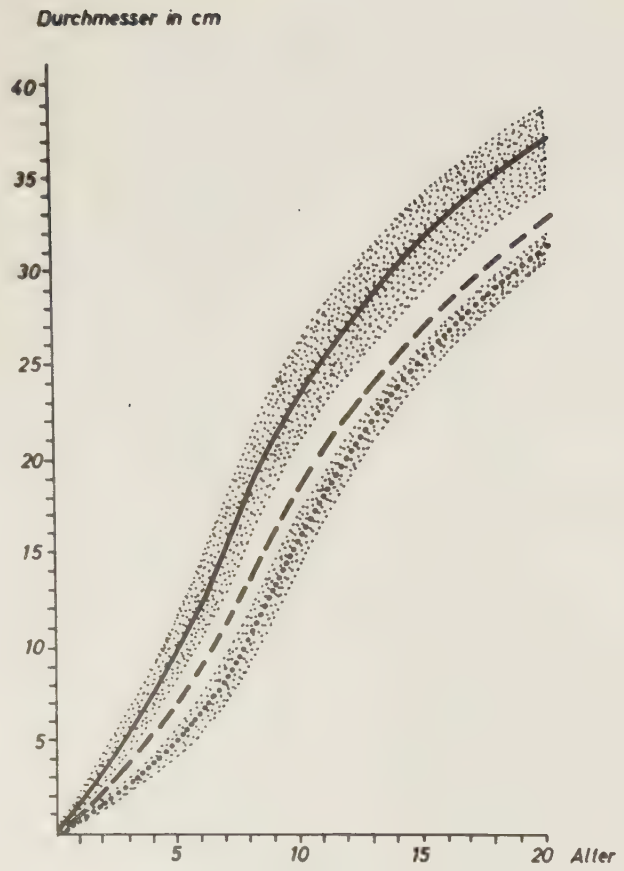


Abb. 16
Standortsklasse I

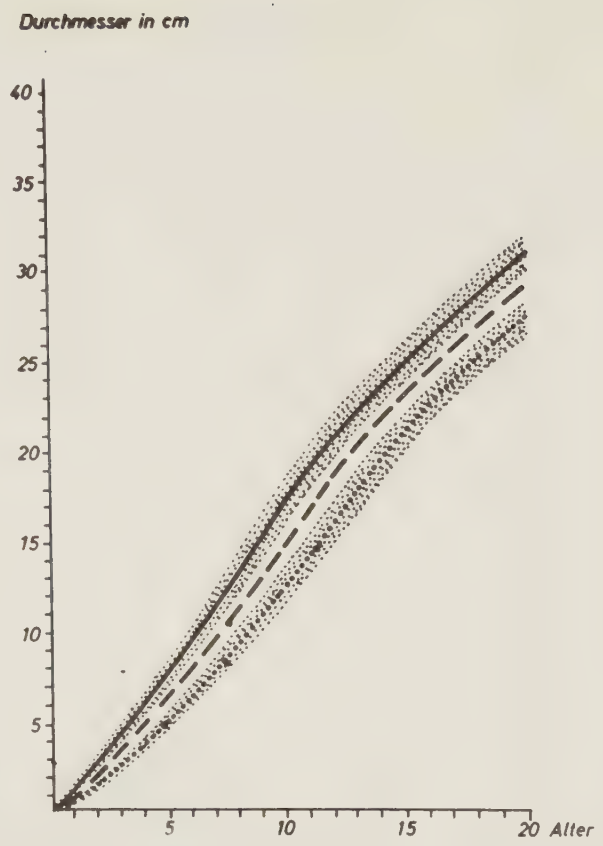


Abb. 17
Standortsklasse II

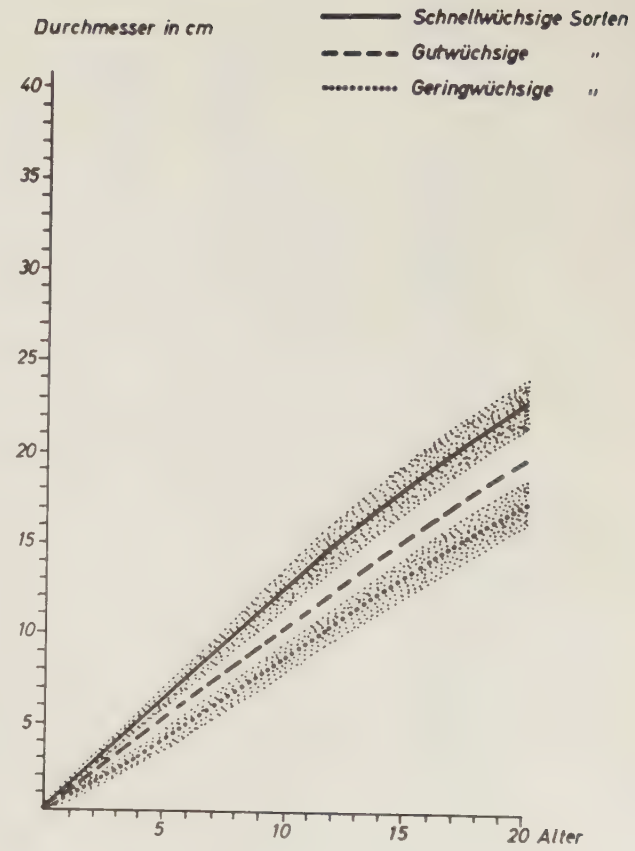


Abb. 18
Standortsklasse III

A l t e r s d u r c h m e s s e r k u r v e n

zuwachses nach diesem Alter ist jedoch sehr gering, so daß die Kurven in der Fortsetzung bis zum beobachteten Alter 18 nahezu geradlinig verlaufen.

Zur Überprüfung der Genauigkeit aller Altershöhen- und Altersdurchmesserkurven für die einzelnen Sorten müssen die Bereiche, die durch die Ausgleichskurven erfaßt werden, näher untersucht werden. Wie die Abb. 13 bis 18 zeigen, differenzieren sich die Sorten mit zunehmendem Alter an Höhe und Durchmesser immer stärker.

Die zu jeder Ausgleichskurve gehörigen Extremwerte im Alter 15 sind aus Tab. 18 ersichtlich.

Tab. 18 Höhen- und Brusthöhendurchmesserbereiche der Sortengruppen im Alter 15

Höhe	Standorte		
Sortengruppe:	gut	mittel	gering
schnellwüchsig	20,8 - 22,7 m	18,1 - 19,8 m	13,2 - 15,3 m
gutwüchsig	19,9 - 20,7 m	16,7 - 18,0 m	11,4 - 13,1 m
geringwüchsig	18,0 - 19,8 m	14,9 - 16,6 m	9,5 - 11,3 m
Durchmesser			
Sortengruppe:			
schnellwüchsig	30,4 - 34,0 cm	24,9 - 26,0 cm	16,9 - 19,0 cm
gutwüchsig	27,4 - 30,3 cm	23,4 - 24,8 cm	14,1 - 16,8 cm
geringwüchsig	24,8 - 27,3 cm	21,0 - 23,3 cm	12,0 - 14,0 cm

In Tab. 18 wird deutlich, daß die größten Differenzen innerhalb der Sortengruppen bis zu 2,1 m in der Höhe und 3,6 cm im Durchmesser betragen können. Nach den Ertragstafeln von B l u m e (1951) liegt dieser Unterschied unter einer halben Bonität.

Eine weitere Unterteilung der Sortengruppen erschien nicht zweckmäßig zu sein, weil die Streuung der Durchmesser und Höhen (Tab. I und II im Anhang) einzelner Sorten innerhalb einer Sortengruppe auf den verschiedenen Versuchsstandorten zu groß ist. Der Ver-

suchsfehler überlagert mögliche Sortenunterschiede, eine nicht vorhandene Genauigkeit würde durch feinere Einteilung vorgetäuscht.

Eine Korrektur des Höhen- und Durchmesserverlaufes einzelner Sorten ist jedoch nach ihrer speziellen relativen Höhen- und Durchmesserleistung (Tab. I und II im Anhang) unschwer möglich.

453 Stammzahlen

Die Stammzahlen pro ha schwankten je nach Verbandsweite bei der Begründung zwischen 200 (Versuchsfläche Chorbusch) und 1100 (Versuchsfläche Wasserturm Nord und Wasserturm Süd).

Unterschiedliche Durchforstungseingriffe und natürlicher Stammzahlabgang bewirkten weitere Differenzen der Stammzahlhaltung in verschiedenen Altersstufen.

Wegen des starken Einflusses der Stammzahl auf den Brusthöhendurchmesser und die Gesamtmassenleistung mußte die mittlere Stammzahl möglichst genau ermittelt werden. Es wurde daher ein Ausgleich angestrebt, indem in jeder Altersstufe Mittelwerte aus den verschiedenen Versuchsflächen gleicher Höhenbonität gebildet wurden. Hierbei sind die unterschiedlichen Sortenzahlen der einzelnen Versuchsflächen berücksichtigt. Abb. 19 zeigt die Stammzahlabnahme in Abhängigkeit des Alters für alle 3 Ertragsklassen. Zum Vergleich sind die Stammzahlen der Ertragstafeln von C r o c o l l und R ä t z e l mit dargestellt.

Während bis zum Alter 12 der Verlauf aller Kurven übereinstimmt, ist die höhere Stammzahlhaltung der eigenen Ergebnisse bis zum Alter 20 im Vergleich zu allen anderen Tafeln auffällig.

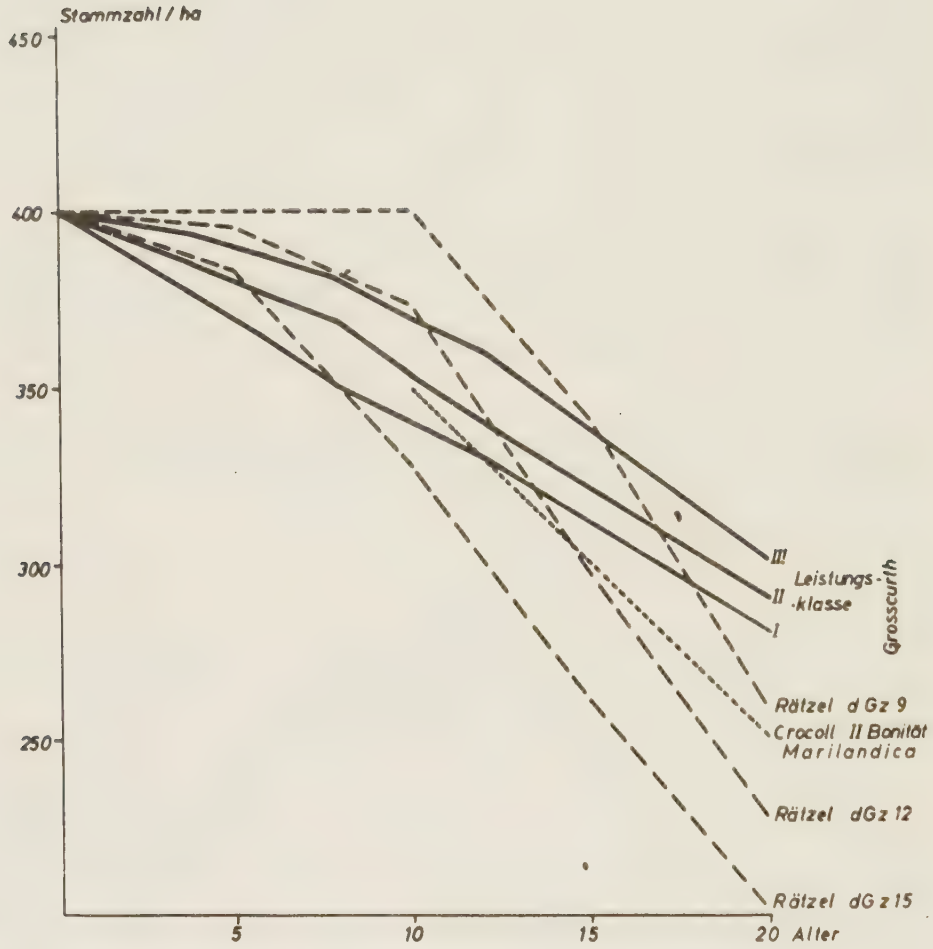


Abb. 19 Stammzahlentwicklung

Da eine Kronenberührung in den eigenen Versuchen bei den breitkronigen Sorten erst ab Alter 14 bei einem Verband von 5 x 5 m eintritt, wie der Vergleich mit der Kronenbreite (vergl. Kap. 463) leicht beweist, ist eine Beeinträchtigung der Nachbarn in der Wuchsleistung nicht zu befürchten. Man kann daher annehmen, daß bei den Stammzahlhaltungen, wie sie von Crocoll und Rätzel angegeben

werden, zumindest bis zu diesem Alter der Standraum nicht voll ausgenutzt und mit Minderleistungen zu rechnen ist.

Die für die Ertragstafeln unterstellten Stammzahlen sind nicht als optimal anzusehen, sie sind aus Durchschnittswerten der im Anlageverband sehr unterschiedlichen Versuchsflächen errechnet worden.

454 Ertragstafeln für Pappeln

Aus den Funktionen Höhe, Durchmesser, Stammzahl über Alter und aus den Massentafeln wurden Vektoren berechnet, die mit einem Rechenprogramm des Institutes für Forstliche Ertragskunde der Universität München zu Ertragstafeln verarbeitet wurden - F r a n z (1967).

Entsprechend der Einteilung in den vorangegangenen Kapiteln sind diese Tafeln für jeweils 3 Sortengruppen gleicher Wüchsigkeit in 3 Ertragsklassen aufgestellt worden.

Um auch die leicht abweichenden Formverhältnisse der Sorte Robusta zu erfassen, wurden für diese separate Ertragstafeln aufgestellt. In diesen Tafeln sind alle Ertragselemente mit Ausnahme der Formzahlen und den hiervon abgeleiteten Größen tafelgleich mit den entsprechenden Werten für gutwüchsige Sorten. Die Ertragstafeln werden auf den Seiten 98 bis 101 wiedergegeben.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß nur relativ wenige Versuche bis zum Alter 16 oder 18 beobachtet werden konnten. Der Ertragsverlauf wurde trotzdem bis zum Alter 20 durch Extrapolationen berechnet. Die Anwendung der Tafeln im höheren Alter ist daher nur mit Vorbehalt möglich.

ALTER JAHRE	ERTRAGS-KLASSE	VERBLEIBENDER BESTAND HOEHE M	BRUST HOEHEN DURCH MESSER CM	STAMM-ZAHL	KREIS-FLAECHE QM	FORM-ZAHL	DERB-HOLZ-MASSE VFM	AUSSCHEIDENDER BESTAND STAMM-ZAHL	DERB-HOLZ-MASSE VFM	GESAMTLEISTUNG DGZ VFM	DERB-HOLZ-MASSE VFM	ERTRAGS-KLASSE	ALTER JAHRE
4	I	4,6	7,4	375	1,6	0,141	1	25	0	0,3	1	I	4
6	I	7,9	12,5	362	4,4	0,299	10	13	0	1,7	10	I	6
8	I	11,5	18,5	350	9,4	0,366	40	12	1	5,1	41	I	8
10	I	15,0	23,3	340	14,5	0,394	86	10	3	9,0	90	I	10
12	I	18,0	27,2	330	19,2	0,413	142	10	4	12,5	150	I	12
14	I	20,7	30,4	318	23,1	0,428	204	12	8	15,7	220	I	14
16	I	23,2	33,1	305	26,2	0,457	278	13	12	19,1	306	I	16
18	I	25,5	35,6	292	29,1	0,466	345	13	15	21,6	388	I	18
20	I	27,7	37,4	280	30,7	0,473	403	12	17	23,2	463	I	20
4	II	4,5	5,7	384	1,0	0,053	0	16	0		0	II	4
6	II	7,1	9,1	375	2,4	0,245	4	9	0	0,7	4	II	6
8	II	10,0	12,9	368	4,8	0,339	16	7	0	2,0	16	II	8
10	II	12,9	17,3	353	8,3	0,382	41	15	2	4,3	43	II	10
12	II	15,4	20,7	340	11,4	0,398	70	13	3	6,3	75	II	12
14	II	17,7	23,5	327	14,2	0,418	105	13	4	8,1	114	II	14
16	II	19,8	25,3	315	15,8	0,452	142	12	5	9,8	156	II	16
18	II	21,7	28,1	302	18,7	0,459	186	13	8	11,6	208	II	18
20	II	23,4	30,8	290	21,6	0,460	232	12	10	13,2	264	II	20
4	III	2,9	5,0	392	0,8		0	8	0		0	III	4
6	III	5,0	7,4	386	1,7	0,141	1	6	0	0,2	1	III	6
8	III	7,7	9,9	380	2,9	0,281	6	6	0	0,8	6	III	8
10	III	10,0	12,5	370	4,5	0,339	15	10	0	1,5	15	III	10
12	III	12,0	14,9	360	6,3	0,370	28	10	1	2,4	29	III	12
14	III	13,8	17,0	345	7,8	0,393	42	15	2	3,2	45	III	14
16	III	15,5	19,0	330	9,4	0,432	63	15	3	4,3	69	III	16
18	III	17,1	20,9	315	10,8	0,438	81	15	4	5,1	91	III	18
20	III	18,6	22,8	300	12,2	0,449	102	15	5				

ALTER JAHRE	ERTRAGSKLASSE	VERBLEIBENDER BESTAND HOEHE M	BRUSTHOEHENDURCHMESSER CM	STAMMZAHL	KREISFLAECHE QM	FORMZAHL	DERBHOLZMASSE VFM	AUSSCHEIDENDER BESTAND STAMMZAHL	DERBHOLZMASSE VFM	GESAMTLEISTUNG DGZ VFM	DERBHOLZMASSE VFM	ERTRAGSKLASSE	ALTER JAHRE
4	I	4,3	5,2	375	0,8	0,050	0	25	0		0	I	4
6	I	6,9	9,0	362	2,3	0,245	4	13	0	0,7	4	I	6
8	I	10,1	13,8	350	5,2	0,340	18	12	1	2,4	19	I	8
10	I	13,7	18,5	340	9,1	0,391	49	10	1	5,1	51	I	10
12	I	16,7	22,4	330	13,0	0,414	90	10	3	7,9	95	I	12
14	I	19,4	25,7	318	16,5	0,422	135	12	5	10,4	145	I	14
16	I	21,9	28,6	305	19,6	0,458	196	13	8	13,4	214	I	16
18	I	24,2	31,1	292	22,2	0,464	249	13	11	15,4	278	I	18
20	I	26,4	33,2	280	24,2	0,470	301	12	13	17,2	343	I	20
4	II	4,0	4,4	384	0,6	0,040	1	16	0	0,2	1	II	4
6	II	6,3	7,3	375	1,6	0,145	1	9	0	0,2	1	II	6
8	II	8,9	10,8	368	3,4	0,310	9	7	0	1,1	9	II	8
10	II	11,5	14,7	353	6,0	0,370	25	15	1	2,6	26	II	10
12	II	14,1	18,5	340	9,1	0,391	50	13	2	4,4	53	II	12
14	II	16,6	21,6	327	12,0	0,414	82	13	3	6,3	88	II	14
16	II	18,8	24,2	315	14,5	0,448	122	12	5	8,3	133	II	16
18	II	20,8	26,8	302	17,0	0,455	161	13	7	9,9	179	II	18
20	II	22,6	29,3	290	19,5	0,463	204	12	8	11,5	230	II	20
4	III	2,8	4,0	392	0,5		0	8	0		0	III	4
6	III	4,5	6,1	386	1,1	0,053	0	6	0		0	III	6
8	III	6,5	8,2	380	2,0	0,211	3	6	0	0,4	3	III	8
10	III	8,4	10,3	370	3,1	0,281	7	10	0	0,7	7	III	10
12	III	10,2	12,4	360	4,3	0,334	15	10	0	1,3	15	III	12
14	III	11,6	14,4	345	5,6	0,369	24	15	1	1,8	25	III	14
16	III	12,9	16,3	330	6,9	0,405	36	15	2	2,4	39	III	16
18	III	14,1	18,1	315	8,1	0,415	47	15	2	2,9	52	III	18

ALTER JAHRE	ER - TRAGS KLASSE	VERBLEIBENDER BESTAND HOEHE M	BRUST HOEHEN DURCH MESSER CM	STAMM- ZAHL	KREIS- FLAECHE QM	FORM- ZAHL	DERB- HOLZ- MASSE VFM	AUSSCHEIDENDER BESTAND STAMM- ZAHL	DERB- HOLZ- MASSE VFM	GESAMTLEISTUNG DEZ VFM	DERB- HOLZ- MASSE VFM	ER- TRAGS- KLASSE	ALTER JAHRE
4	I	3,5	3,4	375	0,3		0	25	0		0	I	4
6	I	5,9	6,4	362	1,2	0,039	0	13	0		0	I	6
8	I	8,8	10,8	350	3,2	0,310	9	12	0	1,1	9	I	8
10	I	12,0	16,1	340	6,9	0,370	31	10	1	3,2	32	I	10
12	I	15,2	20,5	330	10,9	0,398	66	10	2	5,8	69	I	12
14	I	17,9	24,2	318	14,6	0,418	109	12	4	8,3	116	I	14
16	I	20,3	27,2	305	17,7	0,449	161	13	7	10,9	175	I	16
18	I	22,6	29,7	292	20,2	0,461	211	13	9	13,0	234	I	18
20	I	24,8	32,2	280	22,8	0,467	264	12	11	14,9	298	I	20
4	II	3,3	3,5	384	0,4		0	16	0		0	II	4
6	II	5,2	6,1	375	1,0	0,053	0	9	0		0	II	6
8	II	7,4	9,0	368	2,3	0,245	4	7	1	0,6	5	II	8
10	II	9,9	12,1	353	4,1	0,334	13	15	1	1,5	15	II	10
12	II	12,4	15,8	340	6,7	0,370	31	13	1	2,8	34	II	12
14	II	14,7	19,1	327	9,4	0,401	55	13	2	4,3	60	II	14
16	II	16,8	22,2	315	12,2	0,436	89	12	3	6,1	97	II	16
18	II	18,7	25,0	302	14,8	0,446	124	13	5	7,6	137	II	18
20	II	20,3	27,7	290	17,5	0,448	159	12	7	9,0	179	II	20
4	III	2,5	3,0	392	0,3		0	8	0		0	III	4
6	III	4,0	4,7	386	0,7		0	6	0		0	III	6
8	III	5,6	6,5	380	1,3	0,145	1	6	0	0,1	1	III	8
10	III	7,3	8,6	370	2,2	0,245	4	10	0	0,4	4	III	10
12	III	8,8	10,4	360	3,1	0,296	8	10	0	0,7	8	III	12
14	III	10,1	12,2	345	4,0	0,334	14	15	1	1,1	15	III	14
16	III	11,3	13,9	330	5,0	0,378	21	15	1	1,4	23	III	16
18	III	12,5	15,6	315	6,0	0,405	30	15	1	1,8	33	III	18

E R T R A G S T A F E L - P A P P E L - S O R T E R O B U S T A

ALTER JAHRE	ERTRAGS-KLASSE	VERBLEIBENDER BESTAND HOEHE M	BRUST HOEHEN DURCH MESSER CM	STAMM-ZAHL	KREIS-FLAECHE QM	FORM-ZAHL	DERB-HOLZ-MASSE VFM	AUSSCHEIDENDER BESTAND STAMM-ZAHL	DERB-HOLZ-MASSE VFM	GESAMTLEISTUNG DGZ VFM	DERB-HOLZ-MASSE VFM	ERTRAGS-KLASSE	ALTER JAHRE
4	I	4,3	5,2	375	0,8	0,016	0	25	0		0	I	4
6	I	6,9	9,0	362	2,3	0,229	4	13	0	0,7	4	I	6
8	I	10,1	13,8	350	5,2	0,327	17	12	1	2,3	18	I	8
10	I	13,7	18,5	340	9,1	0,386	48	10	1	5,0	50	I	10
12	I	16,7	22,4	330	13,0	0,415	90	10	3	7,9	95	I	12
14	I	19,4	25,7	318	16,5	0,421	135	12	5	10,4	145	I	14
16	I	21,9	28,6	305	19,6	0,468	201	13	9	13,8	220	I	16
18	I	24,2	31,1	292	22,2	0,477	256	13	11	15,9	286	I	18
20	I	26,4	33,2	280	24,2	0,484	310	12	13	17,7	353	I	20
4	II	4,0	4,4	384	0,6	0,020	0	16	0	0,2	0	II	4
6	II	6,3	7,3	375	1,6	0,120	1	9	0	0,2	1	II	6
8	II	8,9	10,8	368	3,4	0,304	9	7	0	1,1	9	II	8
10	II	11,5	14,7	353	6,0	0,369	25	15	1	2,6	26	II	10
12	II	14,1	18,5	340	9,1	0,386	50	13	2	4,4	53	II	12
14	II	16,6	21,6	327	12,0	0,415	83	13	3	6,4	89	II	14
16	II	18,8	24,2	315	14,5	0,459	125	12	5	8,5	136	II	16
18	II	20,8	26,8	302	17,0	0,467	165	13	7	10,2	183	II	18
20	II	22,6	29,3	290	19,5	0,476	210	12	9	11,9	237	II	20
4	III	2,8	4,0	392	0,5		0	8	0		0	III	4
6	III	4,5	6,1	386	1,1	0,016	0	6	0		0	III	6
8	III	6,5	8,2	380	2,0	0,195	3	6	0	0,4	3	III	8
10	III	8,4	10,3	370	3,1	0,270	7	10	0	0,7	7	III	10
12	III	10,2	12,4	360	4,3	0,331	15	10	0	1,3	15	III	12
14	III	11,6	14,4	345	5,6	0,372	24	15	1	1,8	25	III	14
16	III	12,9	16,3	330	6,9	0,413	37	15	2	2,5	40	III	16
18	III	14,1	18,1	315	8,1	0,421	48	15	2	2,9	53	III	18

Ergebnisse:

Die Unterschiede zwischen den 3 ausgeschiedenen Ertragsklassen sind sehr stark ausgeprägt.

Der durchschnittliche Gesamtzuwachs der schnellwüchsigen Sorten beträgt im Alter 20 in der Ertragsklasse I 23,2 Vfm, in der Ertragsklasse III dagegen nur 5,9 Vfm. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß innerhalb dieser Streubreite alle für den Pappelanbau nutzbaren Standorte der BRD liegen.

Ebenfalls deutlich sichtbar ist das unterschiedliche Leistungsvermögen der Sorten. Die Differenz zwischen den schnellwüchsigen und den gutwüchsigen Sorten in der Ertragsklasse I beträgt 6,0 Vfm im Alter 20, die geringwüchsigen Sorten bleiben sogar 8,3 Vfm zurück, d.h., sie erreichen bis zum Alter 20 nur 64 % an Masse im Vergleich zu den wüchsigsten Sorten. In der Ertragsklasse III sind die Differenzen noch größer, weil unter ungünstigen Standortsbedingungen ungeeignete Sorten kaum lebensfähig sind und besonders stark von Krankheiten befallen werden. Der durchschnittliche Gesamtzuwachs im Alter 20 der geringwüchsigen Sorten erreicht daher in der Ertragsklasse III nur 37 % der schnellwüchsigen Sorten.

Da alle geringwüchsigen Sorten bald vom Handel ausgeschlossen werden, genügen für die Praxis künftig 2 Ertragstafeln für die Gruppen der schnellwüchsigen und der gutwüchsigen Sorten.

Die für die Sorte Robusta berechneten Tafeln unterscheiden sich nur geringfügig von den Tafeln für gutwüchsige Sorten. In der Ertragsklasse I ist sie der Vergleichstafel für gutwüchsige Sorten im durchschnittlichen Gesamtzuwachs nur um 0,5 Vfm überlegen.

Gesamtwuchsleistung im Abtriebsalter

Aussagen über die Gesamtwuchsleistung im Abtriebsalter können nur als Prognosen gegeben werden, weil die meisten Versuchsbe-

stände kaum die Hälfte der Umtriebszeit erreicht haben. Bei Unterstellung einer 40-jährigen Umtriebszeit hat jedoch der Gesamtdurchschnittszuwachs im Alter 20 einen gewissen Weiserwert. Nach den Ertragstafeln von R ä t z e l (1969) entspricht der dGz im Alter 20 ungefähr dem Wert im Alter 40. Hiernach kann unter optimalen ökologischen Verhältnissen und unter Verwendung schnellwüchsiger Sorten mit einem Gesamtdurchschnittszuwachs von 23 Vfm gerechnet werden. Auch bei bestandesmäßigen Aufnahmen im Abtriebsalter, die vom Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft durchgeführt wurden, konnten keine höheren Zuwachsleistungen ermittelt werden - G r o s s c u r t h (1968).

455 Vergleich mit anderen Ertragstafeln

Die Angaben über das Leistungsvermögen der Pappeln sind teilweise widersprüchlich. Dies liegt daran, daß ihre Grundlagen nur in kleinen Anbaugebieten mit speziellen ökologischen Verhältnissen gemessen wurden oder nur für eine Sorte bestimmt sind, oder aber daß ihnen theoretische Betriebsformen unterstellt wurden, die in der Praxis kaum Anwendung finden. Ein Vergleich der eigenen Tafeln mit den Pappelertragstafeln anderer Autoren ist daher von Interesse.

1. Ertragstafeln von S c h m i t z - L e n d e r s (1956) für die Sorte Harff
   Die Grundlagen wurden auf den wüchsigsten Auestandorten des Niederrheingebietes gewonnen und besitzen nach den Ausführungen des Verfassers nur lokale Bedeutung.
   Die Daten wurden an Einzelstämmen erhoben und auf Bestandeswerte umgerechnet. Dieses Vorgehen führte zu Fehlschlüssen. Es wurden Zuwachswerte bis zu einem dGz von 45 Vfm m.R. ermittelt, die nach heutiger Kenntnis in diesem Gebiet nicht realisiert werden können.

2. Ertragstafeln von B l u m e (1951)
   Als Unterlagen dienten Einzelstammaufnahmen verschiedener Pappelsorten im Raum Köln und den pfälzischen Rheinauen. Es wird

eine Plantagenwirtschaft mit einer Pflanzenzahl von 1600 Stück bei der Anlage unterstellt. Weil nach den Erfahrungen der Praxis Engverbände von 2,5 x 2,5 m und systematische Durchforstungen abzulehnen sind, führt die Anwendung dieser Tafeln zu Fehlschlüssen. Entsprechend der hohen Stammzahl liegen die Brusthöhendurchmesser sehr niedrig. In der ersten Ertragsklasse werden Zuwachsleistungen bis zu einem dGz von 27,4 Vfm berechnet, deren Zuverlässigkeit wegen des Aufnahmeverfahrens (Einzelstammaufnahmen) sehr fraglich erscheint.

3. Ertragstafeln von C r o c o l l (1957) für die Sorte Marilandica
   Crocoll berechnete den Ertragsverlauf der Sorten Marilandica II. Ertragsklasse für den nordbadischen Raum auf der Grundlage langfristig beobachteter Versuchsflächen. Die Tafel hat rein lokale Bedeutung. Die Gesamtmassenleistung im Alter 20 stimmt gut mit den eigenen Werten (Ertragsklasse II, geringwüchsige Sorten) überein.

4. Ertragstafeln von R ä t z e l (1969) für die Sorte Robusta
   Für das Wuchsgebiet Baden-Württemberg - Pfalz hat Rätzel 30 zum Teil langfristig beobachtete Versuchsflächen ausgewertet und Ertragstafeln für die dGz-Stufen 9, 12 und 15 aufgestellt. Die Tafeln dürften aus folgenden Gründen von besonderem Interesse sein:

   a) Die Versuchsflächen liegen im größten Pappelanbaugebiet Deutschlands.
   b) Die Sorte Robusta ist gegenwärtig eine der bekanntesten Sorten mit ehemals sehr großem Anteil am Anbau.
   c) Es handelt sich um langfristig beobachtete Versuchsflächen.

   Die eigene Tafel (Robusta, Ertragsklasse I) ist mit einer Gesamtwuchsleistung von 353 Vfm der Tafel von Rätzel - Leistungsstufe 15 - im Alter 20 um 48 Vfm überlegen trotz

einer etwas geringeren Höhen- und Brusthöhendurchmesserentwicklung. Ausschlaggebend ist die bei Rätzel wesentlich niedrigere Stammzahlhaltung, die mit 201 Stämmen in diesem Alter einem Verband von 7 x 7 m entspricht. Bei sonst guter Übereinstimmung beider Tafeln wird deutlich, daß ein weiter Verband unbedingt zum Zuwachsrückgang führt. Da das Wirtschaftsziel häufig auf die Erzielung eines starken Mitteldurchmessers gerichtet ist, wird der Weitverband für Schwarzpappelbastarde dem Engverband in zahlreichen Fällen unter Verzicht der maximalen Zuwachsleistung vorzuziehen sein.

Während der Ertragsverlauf der Ertragsklasse II für Robusta bis zum Alter 20 ebenso sehr gut mit der entsprechenden Tafel von Rätzel - Leistungsstufe 12 im Alter 40 - übereinstimmt, fällt die Ertragsklasse III sehr stark gegenüber der Leistungsstufe 9 bei Rätzel ab. Offensichtlich repräsentieren die eigenen Versuchsflächen in diesem Bereich wesentlich geringere Standorte als bei Rätzel.

Kennzeichnend für die eigenen Tafeln sind folgende Merkmale:

1. Wegen der Streuung der Versuchsflächen erstreckt sich die Gültigkeit auf alle Standorte innerhalb der BRD.
2. Es wird nach Sorten differenziert.

Durch routinemäßige Aufnahmen sollen die Tafeln künftig bis zum Umtriebsalter fortgeführt werden.

46 Wuchsformen

461 Schafthaltung und Zwiesel

Geradschaftigkeit ist neben der Massenleistung wirtschaftlich sehr bedeutungsvoll. Weil dieses Merkmal sehr stark durch die Erbanlagen geprägt ist, sind die Möglichkeiten für eine Verbesserung durch die Züchtung sehr günstig zu beurteilen.

Die überdurchschnittlich guten Stammformen der meisten wirtschaftlich genutzten Schwarzpappelhybriden zeigen, daß bereits bei früheren Selektionen dieses Merkmal immer stark berücksichtigt wurde.

Dies ist dadurch leicht zu beweisen, daß in natürlich entstandenen Populationen kaum Individuen von ähnlich guten Stammformen enthalten sind. Zum gleichen Ergebnis kommt man bei der Beurteilung der im Versuch enthaltenen ungeprüften Sämlingsselektionen, die z.T. auffallend schlecht geformt sind.

Die Bonituren für Wuchsform und Zwiesel der Aufnahme 1967 wurden nach dem in Kap. 42 beschriebenen Verfahren standardisiert. Die Ergebnisse sind in den Tab. IV und V im Anhang und die der wichtigsten Sorten in Tab. 19 wiedergegeben.

Tab. 20 enthält eine varianzanalytische Auswertung des Standards auf 8 Anbauorten. Es handelt sich um folgende Flächen:

Rotenburg -Fläche 1-, Neheim-Hüsten -Fläche 4-, Roddergrube -Fläche 9-, Liblar -Fläche 10-, Chorbusch -Fläche 12-, Philippsburg -Fläche 13-, Gosheim -Flächen 14-16, Regentsweiler -Flächen 17-19.

In den Faktorengewichten kommt der große Einfluß des Versuchsstandortes zum Ausdruck. Dies hat verschiedene Ursachen:

1. Umwelteinflüsse - insbesondere Windwirkung oder Seitendruck an Bestandesrändern führen bei einigen Anbauorten zu stark vom Normalfall abweichenden Verhältnissen. Als Beispiel kann die Fläche 10 -Liblar- dienen, die ungeschützt an einem See angrenzt und ständig dem aus einer Richtung wehenden Wind ausgesetzt ist. Daß die Formeigenschaften auf dieser Fläche zu den schlechtesten des Gesamtversuches gehören, überrascht daher nicht.

2. Weil die Pappel in der Regel in höherem Alter ihre Wuchsformen verbessert, muß das unterschiedliche Alter der Versuchsflächen zu abweichenden Beurteilungen führen.

Mit Abstand die beste Bonitur in der Schafthaltung erreicht die

Tab. 19 S c h a f t h a l t u n g - (standardisierte Mittelwerte)

Sorten	Gesamtmittelwert Schafthaltung	Gesamtmittelwert Zwiesel	Sorten	Gesamtmittelwert Schafthaltung	Gesamtmittelwert Zwiesel
P.trich. 129/57	0,8	0,9	Lingenfeld	1,5	1,1
P.delt. 153/58	1,0	1,0	Baden 408	1,5	1,1
P.trich. 614/52	1,1	1,1	P.trich. 213/66	1,5	1,1
Max. x Berol. 76/56	1,1	1,1	Steckby	1,5	1,1
41 Dolomiten 162/58	1,1	1,1	Androscoggin	1,5	1,1
P.trich. 128/57	1,1	0,9	P.trich. 219/66	1,5	1,1
Selektion 88/59	1,1	1,1	Heidemij	1,6	1,1
Selektion 101/59	1,1	1,1	Grandis	1,6	1,0
v. Wettstein 8/33(2)	1,1	1,1	Pinseque	1,6	1,1
P.trich. 625/52	1,2	1,2	P.delt. 1/56	1,6	1,3
P.trich. 45/54	1,2	1,1	P.trich. 43/54	1,7	1,2
Lampertheim	1,2	1,1	Flachslanden	1,7	1,1
Robusta	1,2	1,1	P.trich. 603/52	1,7	1,1
P.trich. 602/52	1,2	1,0	P.trich. 605/52(3)	1,7	1,1
P.trich. 6[illegible]8/52(3)	1,2	1,1	Oxford	1,7	1,1
P.trich. 131/57	1,2	0,9	P.trich. 130/57	1,7	0,9
Baden 431	1,3	1,1	P.trich. 222/66	1,7	1,1
Dolomiten	1,3	1,0	P.delt. 301/56	1,7	0,9
P.trich. 218/66	1,3	1,1	Neupotz	1,8	1,1
P.delt. 9/54(2)	1,3	1,1	Harff	1,8	1,1
Jacometti 78 B	1,4	1,1	P.trich. 607/52	1,8	1,0
Bietigheim	1,4	1,1	Generosa 121/49	1,8	1,1
P.trich. 605/52(1)	1,4	1,1	Tardif de Champagne	1,9	1,2
P.trich. 608/52	1,4	1,1	P.trich. 610/52	1,9	1,0
P.trich. 609/52(1)	1,4	1,0	P.trich. 215/66	1,9	1,1
P.trich. 611/52	1,4	1,0	Schoenb. 194/58(2)	1,9	1,1
P.trich 612/52	1,4	1,1	Gelrica	2,0	1,1
Ostia	1,4	1,1	P.trich. 636/52	2,0	1,1
Allenstein	1,4	1,1	P.trich. 217/66	2,0	1,1
Rochester	1,4	1,0	Löns	2,0	1,1
P.delt. 2/56	1,4	1,0	P.trich. 629/52	2,3	2,1
			Max. x Trich. 77/56	2,3	1,1

Tab. 20 Varianzanalytische Auswertung des Merkmales S c h a f t h a l t u n g für die Sorten des Standards

P 5 %

Rang	Sorte	$\bar{x}$	GD=0,25	Differenz zu 1 (1,26)	2 (1,66)	3 (1,69)	4 (1,73)	5 (1,74)	6 (1,74)	7 (1,83)	8 (1,85)	9 (1,90)	10 (1,96)	11 (2,06)	12 (2,11)	13 (2,26)	14 (2,31)	15 (2,39)	16 (2,68)
1	Robusta	1,26			0,40xx	0,43xx	0,47xx	0,48xx	0,48xx	0,57xx	0,59xx	0,64xx	0,70xx	0,80**	0,85**	1,00**	1,05**	1,13**	1,42**
2	Heidemij	1,66				0,03	0,07	0,08	0,08	0,17	0,19	0,24	0,30*	0,40**	0,45**	0,60**	0,65**	0,73**	1,02**
3	Grandis	1,69					0,04	0,05	0,05	0,14	0,16	0,21	0,27*	0,37**	0,42**	0,57**	0,62**	0,70**	0,99**
4	Flachslanden	1,73						0,01	0,01	0,10	0,12	0,17	0,23	0,33**	0,38**	0,53**	0,58**	0,66**	0,95**
5	Forndorf	1,74							0,00	0,09	0,11	0,16	0,22	0,32**	0,37**	0,52**	0,57**	0,65**	0,94**
6	Harff	1,74								0,09	0,11	0,16	0,22	0,32**	0,37**	0,52**	0,57**	0,65**	0,94**
7	Brabantica	1,83									0,02	0,07	0,13	0,23	0,28*	0,43**	0,48**	0,56**	0,85**
8	Leipzig	1,85										0,05	0,11	0,21	0,26*	0,41**	0,46**	0,54**	0,83**
9	Neupotz	1,90											0,06	0,16	0,21	0,36**	0,41**	0,49**	0,78**
	Versuchsmittel	1,95																	
10	Serotina	1,96												0,10	0,15	0,30*	0,35**	0,43**	0,72**
11	Löns	2,06													0,05	0,20	0,25*	0,33**	0,62**
12	Gelrica	2,11														0,15	0,20	0,28*	0,57**
13	Marilandica	2,26															0,05	0,13	0,42**
14	Eckhof	2,31																0,08	0,37**
15	Drömling	2,39																	0,29*
16	Virg.de Frign.	2,68																	

Varianztabelle	FG	SQ	MQ	F-Wert	Faktoren-gewichte
Einfluß der Sorten	15	14,23	0,95	14,94**	45,9 %
Einfluß der Versuchsstandorte	7	8,40	1,20	18,90**	29,3 %
Fehler	105	6,67	0,06		24,8 %
Gesamt	127	29,30			

P 5 % GD = 0,25

P 1 % GD = 0,32

Sorte Robusta. Die folgenden 8 Sorten liegen in demselben Streubereich. Mäßige Schafthaltung haben die Sorten Serotina, Löns und Gelrica, sehr schlecht verhalten sich Marilandica, Eckhof, Drömling und Virginie de Frignicourt. Von den übrigen Sorten erreichten die Säulenpappeln erwartungsgemäß die besten Bewertungen für Schafthaltung.

Im allgemeinen sind die Formeigenschaften der Balsampappeln etwas schlechter als die der Schwarzpappeln zu beurteilen. Ursächlich hierfür dürfte sein, daß die Balsampappeln in der kurzen Zeit ihrer Züchtung bei weitem nicht so intensiv selektiert sind wie die Schwarzpappelhybriden.

Die guten Schaftformen der von Stout und Schreiner gezüchteten Hybriden Androscoggin, Oxford und Rochester sowie einige wenige Klone von P. trichocarpa beweisen jedoch, daß auch in den Arten der Balsampappelsektion überdurchschnittlich gute Formen zu finden sind.

Das unterschiedliche phototrope Verhalten der Pappelsorten muß bei ihrem Anbau im Walde und in Mischbeständen berücksichtigt werden. Während alle Schwarzpappeln phototrop sensibel reagieren, zeigt das Beispiel der Versuchsfläche Regentsweiler - Hederichwiese -, daß einige Balsampappelsorten phototrop unempfindlich sind. Dort wurden die in Tab. 21 aufgeführten Sorten unmittelbar angrenzend im Norden eines Altbestandes am Unterhang angebaut, also einseitig dem Bestandesdruck ausgesetzt. Trotzdem zeigen 5 der 8 geprüften Sorten (siehe Tab. 21) eine sehr gute Schafthaltung.

Tab. 21 Bewertung des Phototropismus
Versuchsfläche Regentsweiler - Hederichwiese

nicht phototrop Schafthaltung 0,8 - 1,4	gering phototrop Schafthaltung 1,5 - 2,0	stark phototrop Schafthaltung 2,1 - 2,5
P. trich. 607/52	P. trich. 612/52	Senior
" 625/52	" 130/57	
" 128/57		
" 129/57		
" 131/57		

Abb. 20 zeigt den phototrop stark reagierenden Klon Senior neben dem Klon P. trichocarpa 128/57, der trotz des starken Seitendruckes beinahe orthotrop aufwächst.

Um das Verhalten auf einseitige Windwirkung zu testen, wird die Auswertung Liblar in Tab. 22 wiedergegeben. Von den Altsorten gehört lediglich der Klon Robusta zur Spitzenklasse. Erfreulich hoch ist der Anteil von P. trichocarpa-Klonen in der besten Klasse. Sehr stark vom Wind beeinflußt werden Sorten mit breit ausladenden Kronen.

Tab. 22 Bewertung der Schafthaltung unter Windeinwirkung
- Auswertung Liblar -

Schafthaltung 0,8 - 1,3	Schafthaltung 1,4 - 1,9	Schafthaltung 2,0 - 2,5
Flachslanden	Brabantica	Drömling
Robusta	Forndorf	Eckhof
Bietigheim	Grandis	Gelrica
Baden 431	Harff	Leipzig
Lampertheim	Heidemij	Marilandica
I 45/51	Neupotz	Blanc du Poitou
I 488	Serotina	I 154
P.delt. 2/56	Baden 408	I 214
Rochester	I 455	I 262
P.trich. 45/54	I 476	
" 130/57		
" 602/52	P.trich. 605/52(1)	
" 606/52(2)	" 608/52	
" 609/52(1)	" 622/52	

Abb. 20

links - P. trich. 128/57 - phototrop unempfindlich
rechts - Senior - stark phototrop
rechts vom Weg: Buchenaltholz

Vergleich der eigenen Ergebnisse mit Baumschulbonituren

Interessant ist ein Vergleich mit Baumschulaufnahmen, um zu beurteilen, ob bereits in diesem frühen Stadium zuverlässig selektiert werden kann. Hierzu wurden die von F r ö h l i c h (1967) ausgewerteten Bonituren herangezogen. Zu berücksichtigen ist, daß sich bei Baumschulaufnahmen Topophysiserscheinungen stark bemerkbar machen, Rückschnittspflanzen zeigen in allen Fällen bessere Wuchsformen. Der Vergleich wurde daher mit 3/4-jährigen Pflanzen durchgeführt. Mit Hilfe einer Korrelationsanalyse wurde die Abhängigkeit beider Bonituren bei 67 Sorten der Sektion Aigeiros und bei 52 Sorten der Sektion Tacamahaca überprüft.

Ergebnisse:

	r	B	FG	T-Wert
Schwarzpappeln	0,6885	47 %	65	7,65***)
Balsampappeln	0,1336	2 %	50	0,95

Nur 47 % der Streuung der Bonituren für Schafthaltung auf den Versuchsflächen lassen sich in der Sektion Aigeiros auf unterschiedliches Verhalten in der Baumschule zurückführen.

In den meisten Fällen haben sich die Balsampappeln im Feldversuch deutlich gegenüber den Baumschulaufnahmen verbessert. Die Klone P. trichocarpa 606/52(2), 606/52(3) und 625/52 erreichten im Feldversuch die Stufe orthotrop, während sie in der Baumschule als schwach gebogen bonitiert wurden. P. trichocarpa 45/54 konnte sich von der Boniturstufe 4 auf 1,2 verbessern und die Sorte Maine von der Note 5 (stark geschlängelt) auf 2,3 (schwach gebogen). Umgekehrt hat sich die in der Baumschule orthotrop wachsende Sorte Berolinensis 241/49 später auf die Stufe schwach bis stark gebogen verschlechtert. Hieraus resultiert der geringe Korrelationskoeffizient, der durch den T-Test nicht abgesichert werden konnte.

Zwieselbildung

Die Ergebnisse sind in Tab. V im Anhang (Kurzfassung: Tab. 19) dargestellt. Insgesamt kommt dem Merkmal nur untergeordnete Bedeutung zu. Lediglich bei 26 Sorten wurde eine stärkere Veranlagung zur Zwieselbildung - 20 % und mehr - beobachtet. Hierbei handelt es sich ausnahmslos um Sorten, die auch aus anderen Gründen qualitätsmäßig schlecht zu beurteilen sind.

462 Kronenform

Als Merkmal Kronenform wird die mehr oder minder steil verlaufende Aststellung im Hauptkronenbereich bewertet.

Die Ansprache der Kronenform ist wichtig, um bei Klonmischungen nur verträgliche Klone zusammen anzubauen.

Die Kronenform ist offensichtlich sehr stark sorteneigen geprägt. Dies geht aus der varianzanalytischen Auswertung dieses Merkmales für die Sorten des Standards hervor (Tab. 23), die für den Sorteneinfluß ein Faktorengewicht von 94 % ausweist. Für die Auswertung wurden dieselben Anbauorte verwandt wie in Abschnitt 461. Mit Ausnahme der Fläche Neheim-Hüsten Abt. 75a, auf der nur die Sorte Harff angebaut ist, variieren die Durchschnittsbonituren der Altsorten auf allen Versuchsflächen nur zwischen 1,7 und 2,6. Diese Differenz ist wahrscheinlich nur durch den Aufnahmefehler bedingt, der dadurch zustande kam, daß teilweise in belaubtem, teilweise in unbelaubtem Zustand bonitiert werden mußte. Die Standardisierung der Mittelwerte bot sich dazu an, diesen Fehler weitgehend auszuschalten.

Die Ergebnisse sind in Tab. VI im Anhang (Kurzfassung: Tab. 24) dargestellt.

Während die Beurteilung der Kronenform im Baumschulstadium an einjährigen Aufwüchsen nahezu unmöglich ist, scheint bereits bei zwei-

Tab. 23 Varianzanalytische Auswertung des Merkmals K r o n e n f o r m für die Sorten des Standards

Rang	Sorte	$\bar{x}$	P 5 % GD=0,23	Differenz zu 1 (1,75)	2 (1,89)	3 (1,89)	4 (1,90)	5 (1,99)	6 (2,00)	7 (2,26)	8 (2,29)	9 (2,31)	10 (2,31)	11 (2,43)	12 (2,46)	13 (2,50)	14 (2,64)	15 (2,80)	16 (3,04)
1	Harff	1,75		0	0,14	0,14	0,15	0,24*	0,25*	0,51**	0,54**	0,56**	0,56**	0,68**	0,71**	0,75**	0,89**	1,05**	1,29**
2	Neupotz	1,89					0,01	0,10	0,11	0,37**	0,40**	0,42**	0,42**	0,54**	0,57**	0,61**	0,75**	0,91**	1,15**
3	Robusta	1,89					0,01	0,10	0,11	0,37**	0,40**	0,42**	0,42**	0,54**	0,57**	0,61**	0,75**	0,91**	1,15**
4	Flachslanden	1,90						0,09	0,10	0,36**	0,39**	0,41**	0,41**	0,53**	0,56**	0,60**	0,74**	0,90**	1,14**
5	Serotina	1,99							0,01	0,27*	0,30**	0,32**	0,32**	0,44**	0,47**	0,51**	0,65**	0,81**	1,05**
6	Heidemij	2,00								0,26*	0,29*	0,31**	0,31**	0,43**	0,46**	0,50**	0,64**	0,80**	1,04**
7	Leipzig	2,26									0,03	0,05	0,05	0,17	0,20	0,24*	0,38**	0,54**	0,78**
	Versuchsmittel	2,28																	
8	Forndorf	2,29										0,02	0,02	0,14	0,17	0,21	0,35**	0,51**	0,75**
9	Eckhof	2,31												0,12	0,15	0,19	0,33**	0,49**	0,73**
10	Grandis	2,31												0,12	0,15	0,19	0,33**	0,49**	0,73**
11	Gelrica	2,43													0,03	0,07	0,21	0,37**	0,61**
12	Löns	2,46														0,04	0,18	0,34**	0,58**
13	Brabantica	2,50															0,14	0,30**	0,54**
14	Drömling	2,64																0,16	0,40**
15	Marilandica	2,80																	0,24*
16	Virg.de Frign.	3,04																	

Varianztabelle	FG	SQ	MQ	F-Wert	Faktoren-gewichte
Einfluß der Sorten	15	15,81	1,05	19,44**	94,0 %
Einfluß der Versuchsstandorte	7	3,65	0,52	9,63**	2,2 %
Fehler	105	5,70	0,05		3,8 %
Gesamt	127	25,16			

P 5 % = 0,23

P 1 % = 0,30

Tab. 24 K r o n e n f o r m - (Standardisierte Mittelwerte)
Beastungsdichte und Aststärke

S o r t e	Kronenform	Beastungsdichte	Aststärke	S o r t e	Kronenform	Beastungsdichte	Aststärke
P.trich. 614/52	1,5	0,9	1,0	~~P.trich. 609/52(1)~~	2,3	1,8	2,5
Dolomiten	1,6	1,2	1,5	P.trich. 215/66	2,3	1,9	1,4
Harff	1,7	1,6	1,4	Oxford	2,3	1,7	2,2
P.delt. 153/58	1,7	1,1	1,5	P.delt. 2/56	2,3	1,6	2,2
Neupotz	1,8	1,6	1,6	P.trich. 607/52	2,4	1,7	1,6
Robusta	1,8	1,4	1,5	P.trich. 611/52	2,4	1,2	1,5
Flachslanden	1,8	1,6	1,5	P.trich. 43/54	2,4	1,7	2,1
P.trich. 606/52(3)	1,8	1,3	2,1	Löns	2,4	1,6	1,8
Heidemij	1,9	1,3	1,6	P.delt. 1/56	2,5	1,9	2,2
Baden 408	2,0	1,4	1,9	Lingenfeld	2,5	1,6	1,7
Lampertheim	2,0	1,3	1,4	P.trich. 217/66	2,5	1,9	1,2
P.trich. 602/52	2,0	1,5	2,2	P.trich. 213/66	2,5	1,7	1,1
P.trich. 605/52(3)	2,0	1,8	1,6	P.trich. 45/54	2,6	1,7	2,0
Steckby	2,0	1,7	1,5	Ostia	2,6	1,5	1,5
Selektion 101/59	2,0	1,8	1,0	P.trich. 128/57	2,6	1,6	2,4
Bietigheim	2,1	1,3	1,9	P.trich. 129/57	2,6	1,6	2,4
P.trich. 605/52(1)	2,1	1,5	2,3	P.delt. 301/56	2,6	1,6	1,6
P.trich. 608/52	2,1	1,6	2,3	P.trich. 625/52	2,7	2,0	1,4
P.trich. 612/52	2,1	2,8	2,2	P.trich. 603/52	2,7	1,9	1,5
Allenstein	2,1	1,3	1,5	P.trich. 636/52	2,7	1,6	2,0
P.trich. 222/66	2,1	1,6	1,0	Pinseque	2,7	1,7	1,4
P.delt. 9/54(2)	2,1	1,4	2,3	Rochester	2,8	2,0	2,5
Jacometti 78 B	2,2	1,5	1,7	Generosa 121/49	2,9	1,2	1,5
Grandis	2,2	1,6	1,6	Schoenb. 194/58(2)	3,0	1,8	2,5
Max. x Berol.76/56	2,2	1,7	2,2	P.trich. 629/52	3,0	1,8	2,0
P.trich. 130/57	2,2	2,4	1,6	Max. x Trich. 77/56	3,0	1,3	2,0
P.trich. 131/57	2,2	2,4	1,6	41 Dolomiten 162/58	3,0	1,8	2,0
P.trich. 218/66	2,3	2,1	1,2	P.trich. 219/66	3,0	1,8	1,2
Tardif de Champagne	2,3	1,7	1,9	Selektion 88/59	3,0	1,8	2,0
Baden 431	2,3	1,4	1,5	Androscoggin	3,1	1,8	2,1
Gelrica	2,3	1,3	1,5	P.trich. 610/52	3,2	1,7	1,8
				v.Wettst.Krzg.8/33(2)	4,0	1,3	2,0

jährigen Pflanzen eine Prognose auf die spätere Entwicklung zuverlässig zu sein - F r ö h l i c h (1967). Um diesen Tatbestand nachzuweisen, wurde eine Korrelationsanalyse zwischen den Bonituren im Baumschulalter und auf den Versuchsflächen bei 67 Sorten der Sektion Aigeiros und 54 Sorten der Sektion Tacamahaca berechnet.

Ergebnisse:

	r	B	FG	T-Wert
Schwarzpappeln	0,6664	44 %	65	7,2057***)
Balsampappeln	0,4770	23 %	52	3,9135***)

Die Werte für das Bestimmtheitsmaß zeigen, daß Prognosen der Kronenform im Baumschulalter bei den Schwarzpappeln mit 44 % und bei den Balsampappeln nur mit 23 % zutreffend waren.

Sortenverhalten:

Die Altsorten der Schwarzpappelbastarde differenzierten sich sehr stark. Zu steiler Aststellung neigen die Sorten Flachslanden, Harff, Heidemij, Robusta und Serotina. Stumpfe Astablauf- und -verlaufwinkel zeichnen die Sorten Marilandica und Virginie de Frignicourt aus.

Im allgemeinen neigen die Balsampappeln zu breit ausladenden Kronen. Bonituren unter 2,5 sind selten, einige extrem breitkronige Sorten erreichen Bonituren bis zu 4,0. Den Abschluß der Tabelle bildet eine Züchtung von W. von Wettstein (v. Wettstein 8/32(1)), deren Habitus durch die abgesenkten Äste (Abb. 21) bekannt ist.

Dieses Beispiel und die an der Tabellenspitze stehenden 6 Säulenpappeln beweisen, daß die Ausbildung der Kronenform beinahe ausschließlich erblich bedingt ist und Umwelteinflüsse kaum variierend wirken können.

Abb. 21
v. Wettstein-Züchtung 8/32 (1)

463 Kronenbreite

Die Kronenbreite ist in erster Linie eine Funktion von Gesamthöhe und Brusthöhendurchmesser. Darüberhinaus bestehen art- und klonaleigen ausgebildete Eigenschaften, wie am Beispiel der schmalkronigen Pyramidenpappeln deutlich wird. Die Kenntnis dieser Beziehungen ist von praktischem Interesse, weil die künftige Kronenentwicklung bei Anlageverband, Klonmischung und Durchforstungszeitpunkt zu berücksichtigen ist und Einfluß auf Massen- und Qualitätsleistung ausüben kann.

Es ist bekannt, daß Schwarzpappeln enge Kronenberührung nicht ertragen. Bei Anlage einer Kultur wird man diesen Gesichtspunkt berücksichtigen müssen und den Pflanzverband so wählen, daß die bei Kronenberührung unbedingt notwendige Durchforstung erst in einem Alter stattfindet, in dem der zu erwartende Mitteldurchmesser des ausscheidenden Bestandes für die Holzverwertung befriedigend ist. Je weitständiger ein Bestand begründet wird, umso niedriger wird seine Gesamtwuchsleistung, weil der Wuchsraum in der Jugendphase nicht voll ausgenutzt wird. Je enger der Wuchsraum, umso eher wird der Bestandesschluß erreicht und umso geringer ist der Mitteldurchmesser bei der Durchforstung. Obwohl die Gesamtmassenleistung in diesem Fall günstiger ausfällt, wird die Qualität durch geringeren Mitteldurchmesser gedrückt. Zwischen beiden Faktoren muß daher ein optimaler Ausgleich stattfinden.

Auf die Unverträglichkeit in der Mischung von breit- und schmalkronigen Sorten und die Folge auf sinkende Ertragsleistung und Qualität wurde bereits hingewiesen - G r o s s c u r t h (1968).

Um den Sorteneinfluß auf die Kronenbreite zu berechnen, mußten alle anderen Faktoren ausgeschaltet werden. Außer von Höhe und Durchmesser ist die Kronenbreite stark vom Standraum abhängig. Zum Zeitpunkt der Messungen bestand jedoch nur in wenigen Fällen

Kronenberührung; es ist daher anzunehmen, daß der Standraum bisher keinen sehr großen Einfluß auf die Kronenbreite ausgeübt hat. Für praktische Zwecke dürfte es daher genügen, lediglich den Einfluß von Höhe und Brusthöhendurchmesser bei der Beurteilung der Kronenbreite zu berücksichtigen.

Zur Prüfung der statistischen Zusammenhänge zwischen Sorte und Kronenbreite unter Eleminierung der Faktoren Höhe und Durchmesser ist es naheliegend, die Kovarianzanalyse anzuwenden. Dies war jedoch nicht möglich, weil die verschiedenen Sorten signifikante Unterschiede in ihrer Höhen- und Durchmesserentwicklung aufwiesen; dadurch war eine wesentliche Voraussetzung für die Anwendung der Kovarianzanalyse nicht gegeben.

Nach der multiplen Geradenfunktion $y = a\,x_1 + b\,x_2 + c$ wurden für alle Sorten mutiple Regressionsanalysen berechnet.

In der Formel bedeuten:

y = Kronenbreite 1967
x_1 = Brusthöhendurchmesser 1967
x_2 = Höhe 1967

Durch gleichzeitige Signifikanzteste (T-Test) wurde die Brauchbarkeit der Funktionen überprüft. Tab. VII im Anhang enthält über die Regressionsfunktionen für 3 durch Höhe und Durchmesser festgelegte Punkte die zugehörigen Kronenbreiten.

Die Rangfolge in der Tabelle wurde bestimmt durch die Meßwerte in einer Höhe von 11 m und einem Brusthöhendurchmesser von 15 cm, weil in diesem Bereich die meisten Meßwerte vorlagen.

Als Maß für die Brauchbarkeit der einzelnen Werte sind in derselben Tabelle die multiplen Korrelationskoeffizienten angegeben. Wegen ungenügender Anzahl von Messungen konnten nicht alle Sorten in der Analyse berücksichtigt werden.

Sortenverhalten:

Die Variation der Sorten ist bei einer Höhe von 11 m und einem Brusthöhendurchmesser von 15 cm zwischen 1,59 m und 5,30 m Kronenbreite sehr stark ausgeprägt. Balsampappeln sind allgemein breitkroniger als Schwarzpappeln. Aber auch innerhalb der Sortengruppen sind starke Unterschiede festzustellen. So ist z.B. die Sorte Rochester im angegebenen Bereich mit einer Kronenbreite von 4,59 m wesentlich breiter als Androscoggin (3,74 m) oder Oxford (3,26 m). Die zur Sorte Brühl zusammengeschlossenen Klone (602/52, 605/52(3), 606/52(3), 608/52, 609/52(1),610/52, 611/52 und 636/52) gehören zu den breitkronigen Typen zwischen 3,52 m und 4,36 m Kronenbreite.

Die Schwarzpappeln befinden sich im unteren und mittleren Bereich der Tabelle zwischen 1,50 m und 3,50 m. Zu den schmalkronigen Wirtschaftspappelsorten gehören Flachslanden, Gelrica, Grandis, Harff, Heidemij, Neupotz und Robusta. Mittel- bis breitkronig haben sich Brabantica, Drömling, Marilandica, Virginie de Frignicourt und die italienischen Zuchtsorten I 92/40, I 154, I 214, I 262 und I 476 erwiesen.

Eine Abhängigkeit zur Kronenform ist zu erwarten. Schmalkronige Sorten zeichnen sich meist durch steile Aststellung aus.

464 Beastungsdichte

Die Verwertungseigenschaften und damit die Wertleistung des Holzes werden durch die Beastungsdichte sehr stark beeinflußt. Für ihre Beurteilung ist die Ausbildung der Internodien ein brauchbarer Maßstab.

Eine Zusammenfassung der einzelnen Boniturergebnisse aus Feldversuchen ist in Tab. VIII im Anhang (Kurzfassung: Tab. 24) wiedergegeben.

Die Beastungsdichte gehört zu den weitgehend umweltstabilen Merkmalen. Dominierend sind die in den Erbanlagen festgelegten Eigenschaften. Dies kommt durch eine verhältnismäßig geringe Streuung des Standards und auch der einzelnen Sorten zwischen den Anbauorten zum Ausdruck. Umwelteinflüsse - insbesondere unterschiedliche Lichtverhältnisse durch den Verband oder Randstellung - wirken sich nur wenig auf den Ausprägungsgrad des Merkmales aus. Nach den Beobachtungen von F r ö h l i c h (1967) ist jedoch im Baumschulstadium die endgültige Beastungsdichte nur unzureichend anzusprechen.

Aus der graphischen Darstellung in Abb. 22 ist klar zu erkennen, daß Balsampappeln zur dichteren Beastung neigen als die Schwarzpappeln.

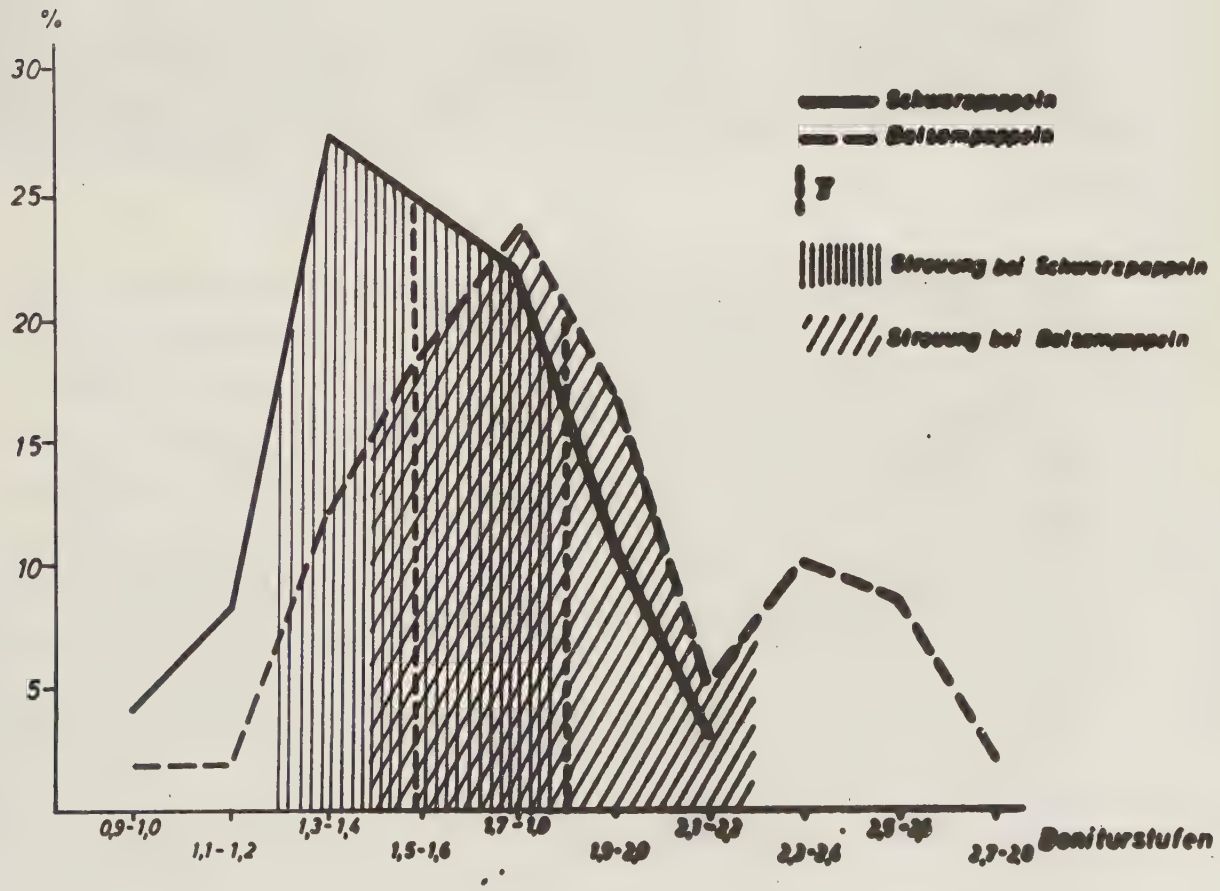


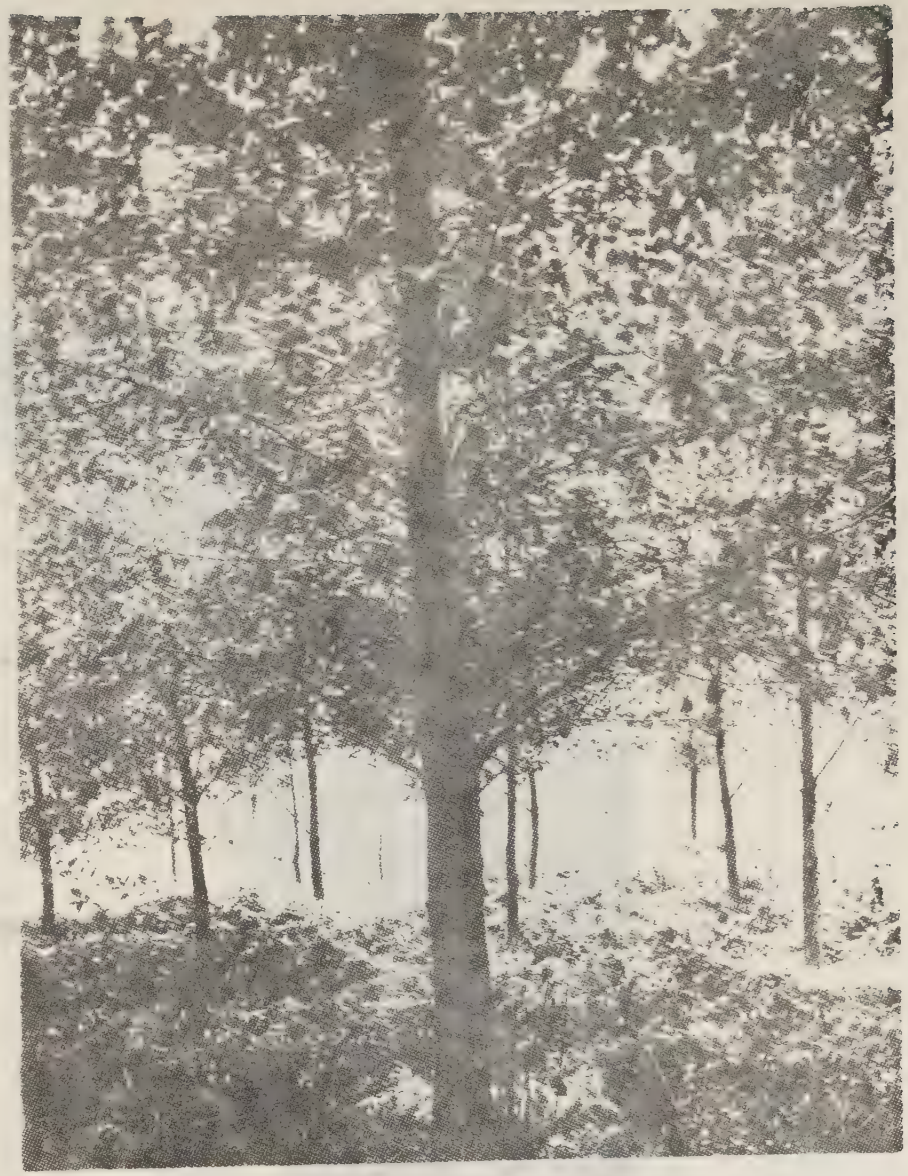
Abb. 22 Beastungsverhältnisse

Während die Schwarzpappeln im Mittel aller Sorten eine Bonitur von 1,54 erreichen, d.h., Internodien sind im Durchschnitt gut ausgebildet, fällt dieser Wert bei den Balsampappeln auf 1,84 ab. Im Gegensatz zu den Sorten der Sektion Aigeiros ist die Streuung dieses Merkmales bei den Balsampappeln viel größer. Es fällt auf, daß die Schwarzpappeln im ungünstigsten Fall nur Bonituren bis zu 2,2 erreichen, während von den Balsampappeln 23 % der Sorten in die Klassen 2,3 bis 2,8 eingestuft werden müssen. Bei ihnen stehen die Äste vielfach eng gedrängt um den gesamten Stamm verteilt (Abb. 23). Derartige Typen sind wirtschaftlich unerwünscht und müssen von der weiteren Vermehrung ausgeschlossen werden. Es scheint so, als ob die Neigung zur dichteren Beastung ein Artmerkmal von P. trichocarpa ist. Erfreulicherweise gehören jedoch auch 34 % der Balsampappelsorten den Klassen 0,9 bis 1,6 an, so daß durch Selektion gut geeignete Typen ausgewählt werden können.

Von den Wirtschaftspappeln erreichen Gelrica, Heidemij,Robusta, Bietigheim, Baden 553 und Allenstein gute Bonituren. Serotina, Marilandica und Virginie de Frignicourt sind dagegen dichter beastet.

Gegen die Ansicht, die Beastungsdichte als Qualitätsmerkmal zu beurteilen, kann eingewandt werden, daß bei rechtzeitiger Ästung keine Einschränkungen für die Holzverwendung bestehen. In der Praxis werden jedoch häufig rechtzeitige Ästungsmaßnahmen versäumt. Außerdem reagieren insbesondere zahlreiche Balsampappelsorten nach Ästung durch starke Wasserreiserbildung (Abb. 24). Sorten, deren Bonituren für die Beastungsdichte schlechter als 2,0 liegen, sollten daher ausgeschieden werden.

Abb. 23 P.trich. 622/52
dicht beastet



P.trich. 216/66
locker beastet

Abb. 24 Wasserreiserbildung an P. trichocarpa
links: P. trich. 625/52, rechts: Senior

465 Aststärke

Die Aststärke ist sehr gut mit der Gesamthöhe und mit dem Brusthöhendurchmesser korreliert. Außerdem wird sie durch die Bestandesstellung beeinflußt. Im Weitverband oder am Bestandesrand aufgewachsene Bäume sind wesentlich grobastiger als solche im Dichtstand, sie ist also in ihrer Ausprägung umweltlabil.

Zur Berechnung von sortenspezifischen Unterschieden wäre es erforderlich, mit Hilfe der Kovarianzanalyse die Ergebnisse von den Umwelteinflüssen zu bereinigen.

Die rein okulare Einschätzung des Merkmales, die aus Kostengründen notwendig war, geschah gefühlsmäßig, indem sich die mit der Bonitierung beauftragten Personen an den Verhältnissen des Bestandesdurchschnittes auf jeder Versuchsfläche neu orientierten. Die Ergebnisse sind daher mit Schätzfehlern belastet.

Bei der Auswertung waren sektions- und artbedingte Unterschiede nicht zu erkennen. Auf klonaler Ebene differenzierten sich die Sorten wie folgt:

feinastig	Gelrica, Grandis, Harff, Leipzig, Robusta, Baden 553, I 488
mittelastig	Löns, Baden 408, I 214, Jacometti 78 B, Androscoggin, Oxford

Die übrigen Werte sind in Tab. IX im Anhang (Kurzfassung: Tab. 24) aufgeführt.

Die Boniturergebnisse - Mittelwerte aus allen Versuchen - von 116 Sorten wurden mit den Erhebungen im Baumschulalter von F r ö h l i c h verglichen. Die Korrelationsanalysen brachten folgende Ergebnisse:

	r	B	FG	T-Wert
Schwarzpappeln	0,0565	-	64	0,4527
Balsampappeln	0,2453	-	48	1,7539

Eine Beziehung zwischen Baumschulaufnahmen und Feldversuchen ist weder bei den Balsampappeln noch bei den Schwarzpappeln gegeben.

47 Krankheiten

471 Dothichiza und Krebs

Durch den Pilz Dothichiza populea Sacc. et Br. werden schwerste Erkrankungen bei den Pappeln hervorgerufen. Die Krankheit ist in ganz Europa verbreitet, hat jedoch in den südeuropäischen Ländern auf Grund der anderen klimatischen Verhältnisse bei weitem nicht die Bedeutung erlangt wie in den übrigen Teilen Europas - Magnani (1959).

Die Pathogenität des Erregers wurde in zahlreichen Versuchen überprüft. Nach Butin (1964) werden vorzugsweise Schwarzpappeln von der Krankheit befallen, während Balsampappeln eine gewisse Widerstandsfähigkeit besitzen. Butin konnte eine Stufenleiter von hoher Anfälligkeit bis zur stark ausgeprägten Krankheitswiderstandsfähigkeit erkennen, fand jedoch keine völlig resistenten Sorten. Sortenspezifische Resistenzunterschiede konnten auch durch die Untersuchungen von Regler (1963), Schönhar (1963) und Baumeister (unveröffentlicht) bestätigt werden.

Eine gestörte Hydratur in den Bäumen - Regler (1963), zeitweiser Wassermangel - Zycha (1959) - und Unterversorgung mit Stickstoff und Kalium - Leroy (1959) - schwächen das Wachstum der Pappeln und begünstigen den Befall durch Dothichiza. Aus allen Beobachtungen geht hervor, daß wie bei jeder Krankheit auch bei dieser zahlreiche Umweltfaktoren und Sorteneinflüsse im Zusammenhang beurteilt werden müssen und mit zahlreichen Wechselwirkungen aller Faktoren zu rechnen ist.

Krebsschäden an Pappeln werden durch einen bakteriellen Erreger (Aplanobacterium populi) verursacht. Dies ist nach den Unter-

suchungsbefunden von R i d é (1963) und K e s s l e r (1967) unstreitig. Ähnlich wie der Befall durch Dothichiza ist auch Krebsbefall stark von Umwelteinflüssen und Sorten abhängig. Insbesondere Temperatur und Luftfeuchtigkeit scheinen Einflüsse auf die Befallsdisposition auszuüben. Bekannt ist die Krebsanfälligkeit der Sorten Brabantica und Grandis im atlantischen Klimabereich - M ü l l e r - S a u e r (1961).

In der äußeren Erscheinung sind die Krankheitsbilder durch Krebsbefall und Dothichiza sehr ähnlich, obwohl Ursache und Krankheitsverlauf sehr verschieden sind. Letzte Klarheit kann in manchen Fällen nur eine Laboruntersuchung durch Überimpfung geben. Dies war jedoch bei dem Umfang des Untersuchungsmaterials nicht möglich.

Um daher keine falschen Folgerungen zu ziehen, wurden beide Befunde zu einer Bonitur vereinigt. Im Rahmen der Aufgabenstellung kann dies zunächst befriedigen, weil beide Schäden in der Beurteilung gleich zu bewerten sind und starke Anfälligkeit gegenüber einer dieser beiden Krankheiten ausreicht, um eine Sorte künftig vom Anbau auszuschließen.

Die standardisierten Bonituren für Krebs und Dothichiza sind in Tab. X im Anhang (Kurzfassung: Tab. 25) wiedergegeben.

Der Befallsgrad durch Dothichiza- und Krebsinfektionen ist auf den Versuchsflächen unterschiedlich stark ausgeprägt. Die durchschnittliche Bonitur des Standards variiert auf den verschiedenen Versuchsorten zwischen 1,0 (gesund) und 2,5 (mittel bis starker Befall). Kühle und feuchte Witterung ist sicher als Ursache der stärkeren Schäden in Gosheim anzusehen, zeitweiser Wassermangel kann auf der Versuchsfläche Liblar als begünstigender Faktor angenommen werden. Nachlassendes Wachstum und Befall durch Dothichiza und Krebs sind auf diesen Anbauorten korreliert.

Tab. 25 D o t h i c h i z a und K r e b s
(Standardisierte Mittelwerte)

S o r t e	Gesamt-mittelwert	S o r t e	Gesamt-mittelwert
P.delt. 153/58	0,6	Heidemij	1,4
P.trich. 215/66	1,0	Neupotz	1,4
P.trich. 218/66	1,0	Baden 408	1,4
P.delt. 2/56	1,0	P.trich. 603/52	1,4
P.trich. 213/66	1,1	P.trich. 606/52(3)	1,4
Generosa 121/49	1,1	P.trich. 607/52	1,4
P.trich. 128/57	1,1	P.trich. 614/52	1,4
P.trich. 129/57	1,1	P.trich. 629/52	1,4
P.trich. 130/57	1,1	P.trich. 43/54	1,4
P.trich. 131/57	1,1	Ostia	1,4
P.delt. 301/56	1,1	Androscoggin	1,4
Lampertheim	1,2	Max. x Trich. 77/56	1,4
Harff	1,2	Max. x Berol. 76/56	1,4
P.trich. 219/66	1,2	41 Dolomiten 162/58	1,4
P.trich. 222/66	1,2	Selektion 88/59	1,4
P.delt. 9/54(2)	1,2	Selektion 101/59	1,4
P.delt. 1/56	1,2	v.Wettst. 8/33(2)	1,4
Rochester	1,2	Baden 431	1,5
Tardif de Champagne	1,3	Robusta	1,5
Flachslanden	1,3	Pinseque	1,5
P.trich. 612/52	1,3	P.trich. 605/52(3)	1,6
P.trich. 217/66	1,3	P.trich. 602/52	1,7
Grandis	1,3	P.trich. 605/52(1)	1,7
Allenstein	1,3	P.trich. 608/52	2,0
Dolomiten	1,3	P.trich. 609/52(1)	2,1
Löns	1,3	P.trich. 636/52	2,3
Oxford	1,3	P.trich. 610/52	2,5
Steckby	1,3	P.trich. 611/52	2,8
Lingenfeld	1,4		
Jacometti 78 B	1,4		
Bietigheim	1,4		
Gelrica	1,4		
P.trich. 625/52	1,4		
P.trich 45/54	1,4		

Die Ergebnisse des Standards in Fläche 9 (Regentsweiler-Laubegger Wiese) täuschen mit einem Wert von 1,6 zu günstige Verhältnisse vor, weil die sehr anfälligen Sorten auf versumpften Gelände vor der Auswertung ausgeschieden wurden.

Der stark prägende Einfluß des Standortes auf das Auftreten von Rindenerkrankungen wird aus der varianzanalytischen Auswertung der Standardsorten (Tab. 26) deutlich. Die Analyse wurde auf denselben Standorten wie in Kap. 461 beschrieben durchgeführt. Der Einfluß der Standorte kommt durch ein Faktorengewicht von 48,3 % zum Ausdruck. Hierdurch und durch einen hohen Versuchsfehler wurden Sortenunterschiede weitgehend überlagert.

Bei einer Besichtigung der Versuchsflächen 7 - 11 (Kippen des Braunkohleabbaues im Raum Brühl) im Winter 1970 wurde eine starke Zunahme des Astkrebses ~~an~~ allen Sorten festgestellt. Möglicherweise sind dies Folgen des Trockenjahres 1969, die sich auf den wasserhaushaltsmäßig labilen Standorten besonders stark auswirken (Abb. 25).

R i d é (1963) bestreitet im Fall des Bakterienkrebses, daß eine Korrelation zwischen der relativen Turgeszenz des Rindengewebes und der Eindringungsmöglichkeit des Erregers besteht, wie sie von B i e r in Kanada bei anderen Schwächeparasiten gefunden wurde. Er sieht vielmehr einen Zusammenhang zwischen ökologischen Faktoren, insbesondere Einfluß des Klimas und sortenspezifischen Resistenzeigenschaften. Es ist aber nicht auszuschließen, daß nach erfolgter Infektion mangelnde Wuchsfreudigkeit die Überwallung von Krebsschäden im Anfangsstadium verhindert.

Sortentypisches Verhalten

Zur Spitzengruppe mit Bonituren zwischen 0,6 und 1,1 gehören überwiegend Sorten der Sektion Tacamahaca, insbesondere von P. trichocarpa. Unter den 20 besten Sorten ist diese Art mit 11 Sorten ver-

Tab. 26 Varianzanalytische Auswertung des Merkmals D o t h i c h i z a und K r e b s für die Sorten des Standards

P 5 %

Rang	Sorte	$\bar{x}$	GD = 0,43	Differenz zu 1 1,16	2 1,20	3 1,24	4 1,28	5 1,34	6 1,39	7 1,43	8 1,44	9 1,45	10 1,46	11 1,61	12 1,61	13 1,64	14 1,74	15 1,83	16 1,91
1	Drömling	1,16			0,04	0,08	0,12	0,18	0,23	0,27	0,28	0,29	0,30	0,45*	0,45*	0,48*	0,58**	0,67**	0,75**
2	Löns	1,20				0,04	0,08	0,14	0,19	0,23	0,24	0,25	0,26	0,41	0,41	0,44*	0,54*	0,63**	0,71**
3	Brabantica	1,24					0,04	0,10	0,15	0,19	0,20	0,21	0,22	0,37	0,37	0,40	0,50*	0,59**	0,67**
4	Harff	1,28						0,06	0,11	0,15	0,16	0,17	0,18	0,33	0,33	0,36	0,46*	0,55*	0,63**
5	Eckhof	1,34							0,05	0,09	0,10	0,11	0,12	0,27	0,27	0,30	0,40	0,49*	0,57**
6	Flachslanden	1,39								0,04	0,05	0,06	0,07	0,22	0,22	0,25	0,35	0,44*	0,52*
7	Heidemij	1,43									0,01	0,02	0,03	0,18	0,18	0,21	0,31	0,40	0,48*
8	Grandis	1,44										0,01	0,02	0,17	0,17	0,20	0,30	0,39	0,47*
9	Neupotz	1,45											0,01	0,16	0,16	0,19	0,29	0,38	0,46*
10	Gelrica	1,46												0,15	0,15	0,18	0,28	0,37	0,45*
	Versuchsmittel	1,48																	
11	Robusta	1,61														0,03	0,13	0,22	0,30
12	Serotina	1,61														0,03	0,13	0,22	0,30
13	Forndorf	1,64															0,10	0,19	0,27
14	Virg.de Frign.	1,74																0,07	0,17
15	Marilandica	1,83																	0,08
16	Leipzig	1,91																	

Varianztabelle:

	FG	SQ	MQ	F-Wert	Faktoren-gewichte
Einfluß der Sorten	15	5,98	0,40	2,04*	5,7%
Einfluß der Versuchs-standorte	7	24,94	3,56	18,26**	48,3%
Fehler	105	20,49	0,20		46,0%
Gesamt	127	51,41			

P 5% GD = 0,43

P 1% GD = 0,57

Abb. 25 Astkrebs an P. trich. 602/52
- Versuchsfläche Liblar -

treten, obwohl sie nach ihrer Sortenzahl nur mit 25 % am Gesamtversuch beteiligt ist. Dies deutet zweifellos auf ein günstigeres Resistenzverhältnis im Vergleich zu der Sektion Aigeiros hin. Weil einzelne ihrer Klone nur mit einer geringen Stückzahl und häufig auch nur auf einer Fläche vertreten sind, können diese Sorten in Einzelfällen leider nicht abschließend beurteilt werden. Die Zusammenfassung der Ergebnisse läßt aber Rückschlüsse auf das Verhalten der Art zu.

Auf Grund der leicht nachzuweisenden Wuchsüberlegenheit der meisten Balsampappeln ist es gut möglich, daß diese ein wesentlich besseres Überwallungsvermögen auszeichnet und ernsthafte Schäden durch Dothichiza und Krebs seltener sind. Dies kann insbesondere auf ungünstigen Standorten lebenswichtig sein.

Sind die ökologischen Bedingungen für die Balsampappeln jedoch zu schlecht, können sich die Erkrankungen an der Rinde stark ausbreiten und bis zur Vernichtung führen.

Ähnliche Ursachen haben wahrscheinlich zur Verurteilung der Züchtungen von Stout und Schreiner durch eine Sonderkommission in den 50er Jahren an den ältesten Beständen in den USA geführt, worüber M ü l l e r (1969) berichtet hat. Man muß Müller zustimmen, wenn er sich gegen pauschale Krebsbehauptungen wendet, die auf einer Beurteilung von ungepflegten Beständen (Alter 25, Verband 2 x 2 m) auf geringen Standorten basieren.

Die Krankheitsbereitschaft gegenüber Krebs und Dothichiza ist bei den Balsampappeln nach den bisherigen Ergebnissen geringer als bei den Schwarzpappeln.

Wegen der Schwere der Erkrankungen durch Dothichiza und Bakterienkrebs verdient die Züchtung auf umfassende Resistenz gegenüber diesen Erregern vorrangige Bedeutung.

Wenn F r ö h l i c h (1965) schreibt: "Nach den bisherigen Erkenntnissen stellt Krebs die gefährlichste Krankheit der Balsampappeln dar", so wird damit nicht behauptet, daß Balsampappeln allgemein anfälliger seien als die Vertreter anderer Sektionen. Diese Bemerkung weist aber darauf hin, wo die Ansatzpunkte zu weiteren Züchtungsarbeiten zu suchen sind unter der besonderen Berücksichtigung der Ausweitung des Pappelanbaues auf ungünstige Standorte. Es darf nicht übersehen werden, daß auch für die Sorten der Sektion Tacamahaca gegenwärtig vom Standort aus Grenzen im Anbau gesetzt sind, die nicht ohne die Gefahr wirtschaftlicher Schäden überschritten werden können. Diese Grenzen werden in erster Linie aus pathologischer Sicht gesetzt.

Gutes Resistenzverhalten zeigen ferner einige Klone von P. deltoides. Besonders zu beachten ist die Sorte P. deltoides 2/56, die außerdem sehr wüchsig ist.

Die Altsorten der Schwarzpappelbastarde nehmen eine Mittelstellung ein. Wegen des starken Einflusses des Standortes und des Fehlers konnten die Sortenunterschiede nur bei p = 5 % abgesichert werden (Tab. 26). Hiernach können nur 2 Gruppen ausgeschieden werden. Zu den anfälligen Sorten mit einer schlechteren Bonitur als 1,5 gehören folgende Sorten der Schwarzpappelbastarde:
Forndorf, Gelrica, Leipzig, Marilandica, Serotina und Virginie de Frignicourt. Der Anbau dieser Sorten auf gefährdeten Standorten sollte unbedingt vermieden werden.

Die besondere Krebsdisposition der Klone Brabantica und Grandis im humiden Klimabereich konnte am Versuchsmaterial nicht nachgewiesen werden. Die Sorte Brabantica zeigt mit einer Durchschnittsbonitur von 1,2 ein gutes Resistenzverhalten an.

Am anfälligsten sind zahlreiche Klone aus der Gruppe der Schwarzpappelsektion, einige Sorten der reinen Art P. nigra sowie Klone

aus der Berolinensis-Gruppe. In den meisten Fällen sind geringe Wuchsleistung und mangelnde Resistenz bei ihnen korreliert, so daß weitere Beobachtungen dieser Sorten ohne Interesse sind.

Infektionsversuche mit Dothichiza im Baumschulalter haben gezeigt, daß mit absolut resistenten Klonen nach dem bisher geprüften Material weder in der Sektion Aigeiros noch in der Sektion Tacamahaca zu rechnen ist. Bei Überimpfung mit einem stark virulenten Stamm konnten bei allen Klonen Infektionen erzeugt werden.

Der Umwelt entsprechend - Witterungsverhältnisse, Dichtstand - nahm die Krankheit einen mehr oder minder heftigen Verlauf, In der Abwehrbereitschaft gegenüber der Krankheit differenzierten sich die Sorten jedoch erheblich, insbesondere das Überwallungsvermögen der Schäden ist sehr bedeutungsvoll (B a u m e i s t e r unveröffentlicht). Dieses Ergebnis der Frühdiagnose bestätigt im allgemeinen den auf den Versuchsflächen gewonnenen Befund.

472 Marssonina

Im Jahre 1965 ist die Marssonina-Krankheit der Pappeln in der Bundesrepublik Deutschland zum ersten Mal als Folge des regenreichen Sommers in erheblichem Umfang aufgetreten. Während besonders in Holland, Frankreich und Italien bedeutsame Schäden seit 1960 festgestellt wurden, erreichte die Krankheit in unserem Gebiet bei weitem nicht das Ausmaß dieser Staaten. Der starke Befall wiederholte sich in den folgenden Jahren nicht.

Z y c h a und F r ö h l i c h (1966) haben über das Auftreten dieser Krankheit berichtet und in das Versuchsmaterial auch die Flächen Philippsburg, Chorbusch, Rotenburg und Neheim-Hüsten einbezogen. Da auf den Versuchsflächen in den darauffolgenden Jahren dieses Merkmal nicht bonitiert wurde, soll auf diese Ergebnisse zurückgegriffen werden.

Die von Zycha und Fröhlich ermittelten Ergebnisse werden in Tab. 27 wiedergegeben.

Der stärkste Befall wurde auf den Flächen in Neheim-Hüsten registriert, es folgten Chorbusch und Philippsburg, Rotenburg war die gesündeste von den untersuchten Flächen.

Die 16 Altsorten der Schwarzpappelbastarde zeigten ein stark differenziertes Verhalten. Während die Sorten Robusta, Brabantica, Serotina, Drömling und Grandis nur gering befallen waren, gehörten die Sorten Marilandica, Forndorf und Virginie de Frignicourt zur Gruppe der stark durch Marssonina geschädigten. Extrem hohen Befallsgrad zeichnet die italienischen Zuchtsorten mit Ausnahme des Klones 45/51 aus. Nahezu resistent zeigten sich die meisten Sorten aus der Sektion Tacamahaca und viele Kreuzungen dieser Sektion mit Ausnahme der Berolinensis-Gruppe. Alle Klone von P. trichocarpa erwiesen sich auf allen Flächen frei von Marssonina.

473 Rost

Über die Rostresistenz liegen nur Ergebnisse aus Baumschulbeobachtungen vor, die F r ö h l i c h (1965, 1967) bereits veröffentlicht hat. Weil Rostbonituren sehr stark termingebunden sind, konnten parallele Aufnahmen der Feldversuche aus zeitlichen und finanziellen Gründen heraus leider nicht durchgeführt werden.

Den Ergebnissen von Fröhlich ist folgendes zu entnehmen:

Rostresistenz tritt überwiegend auf Artebene auf. Weitgehend resistent sind die P.deltoides-Klone und die ostasiatischen Arten der Sektion Tacamahaca, während die Vertreter der reinen P. nigra zum Teil stark unter Rost zu leiden haben. Eine straffe Korrelation ist zur Länge der Vegetationszeit gegeben, je länger die Dauer der Vegetationszeit, umso geringer der Rostbefall.

Auf Klonebene sind ebenfalls Differenzierungen im Befall festzustellen, sie werden aber sehr stark von den ökologischen Bedingungen beeinflußt. Dadurch ist zu erklären, daß verschiedene Autoren (Günzl, Vieghofer, van der Meiden, Kolster, Veldeman) in ihren Beurteilungen nicht übereinstimmen.

48 Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

In Tab. 27 wird eine Zusammenfassung aller quantitativen und qualitativen Merkmale für die gesamten Sorten wiedergegeben. Für jedes Merkmal und für jede Sorte wurde die durchschnittliche Bonitur aus allen Versuchen berechnet. Zur besseren Übersicht werden für Durchmesser und Höhe Rangziffern angegeben, alle anderen Merkmale sind in jeweils 5 Boniturstufen eingeteilt. Diese Boniturstufen sind im einzelnen folgendermaßen bestimmt:

Boniturstufen	1	2	3	4	5
Merkmal	Durchschnittsbonituren der verschiedenen Merkmale in den Spezialauswertungen				
Schafthaltung	0,8 - 1,3	1,4-1,7	1,8-2,0	2,1-2,3	2,4
Zwiesel	0,9 - 1,0	1,1-1,2	1,3	1,4-1,6	1,7
Kronenform	1,0-1,4	1,5-2,0	2,1-2,5	2,6-3,1	3,2
Kronenbreite	2,5	2,51-3,0	3,01-3,5	3,51-4,0	4,01
Beastungsdichte	0,9 - 1,3	1,4-1,6	1,7-1,8	1,9-2,0	2,1
Aststärke	1,0 - 1,2	1,3-1,4	1,5-1,7	1,8-2,0	2,1
Dothichiza und Krebs	0,5 - 1,2	1,3-1,5	1,6-1,7	1,8-2,3	2,4
Marssonina	0 - 0,4	0,5-1,4	1,5-2,4	2,5-3,4	3,5

Die Bonituren für Marssonina sind von Z y c h a und F r ö h l i c h (1966) wie folgt definiert:

0 = kein Befall
1 = bis zu 25 % der Blätter befallen
2 = 26 - 50 % der Blätter befallen
3 = 51 - 75 % der Blätter befallen
4 = 76 - 100 % der Blätter befallen

Die Intervalle der Boniturstufen werden in der Weise festgelegt, daß eine ungefähr gleichgroße Anzahl an Sorten mit jeder Stufe erfaßt werden. Mit der Stufe 3 wird somit bei jedem Merkmal der Ausprägungsgrad erfaßt, der durchschnittlich von allen Sorten erreicht wird.

SORTEN	HOEHE RANG	DURCHMESSER RANG	SCHAFTHALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONENFORM BONITUR	KRONENBREITE BONITUR	BEASTUNGSDICHTE BONITUR	ASTSTAERKE BONITUR	DOTHICHIZA, KREBS BONITUR	MARSSONINA BONITUR	BEWERTUNG X.)
I.) SEKTION AIGEIROS											
1.) P.NIGRA											
P.NIGRA ERBACH 204/53	172	161	5	2	3	4	1	1	2		3
P.NIGRA TYPICA605/50	163	173	3	3	3	3	1	1	5		3
P.NIGRA 575/50	173	180	2	2	2		3	4	5		3
P.NIGRA IRRESHEIM	171	172	3	3	2	3	3	2	4		3
P.NIGRA PLANTIERENSIS	63	170	1	1	1	1	2	2	2		3
ITALICA	43	90	1	1	1	1	1	4	3		3
PYRAMIDALIS	48	126	1	2	1	1	1	1	5	2	3
VERT DE GARONNE	8	46	1	3	1	2	1	2	1		3
VEREECKEN	103	110	2	2	1	3	2	3	4	2	3
GRUPPENMITTEL	105	137	2,1	2,1	1,7	2,3	1,7	2,2	3,4	2,0	
2.) P.DELTOIDES											
P.DELT.515/52	112	134	2	1	4	4	4	5	2		3
P.DELT. 73/53 (1)	124	144	4	2	2		1	1	2	2	3
P.DELT. 9/54 (2)	79	76	1	2	3	5	2	5	1	2	1
P.DELT. 1/56	129	88	2	3	4	5	4	5	1	2	1
P.DELT. 2/56	49	54	2	1	3	5	2	5	1	2	1
P.DELT. 301/56	105	116	2	1	4		2	3	1		2
P.DELT. 127/57	27	82	5	5	2		1	4	2	2	3
P.DELT. 153/58	106	99	1	1	2		1	3	1		2
P.DELT. 169/58	138	136	2	1	4	5	5	5	2		3
P.DELT. 78/59	170	156	4	2	5		1	4	2	2	3

SORTEN	HOEHE RANG	DURCH-MESSER RANG	SCHAFT-BAUTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONEN-FORM BONITUR	KRONEN-BREITE BONITUR	BEASTUNGSDICHTE BONITUR	AST-STAERKE BONITUR	DOTHI-CHIZA, KREBS BONITUR	MARSSO-NINA BONITUR	BEWER-TUNG X.)
P.DELT. 81/59	130	122	3	2	4	5	4	5	1	2	3
P.DELT. 82/59	39	20	4	2	4		3	4	2	2	3
GRUPPENMITTEL	101	102	2,7	1,9	3,4	4,8	2,5	4,1	1,5	2,0	

3.) P.NIGRA X P.DELT.

A)ALTSORTEN(DEUTSCHLAND)

BRABANTICA	120	104	2	1	3	3	2	4	1	2	3
DROEMLING	118	83	4	2	3	3	3	4	2	3	3
ECKHOF	146	115	4	2	3	3	3	3	2	4	3
FLACHSLANDEN	140	97	2	2	2	2	2	3	2	4	1
FORNDORF	147	140	3	2	3	3	3	2	3	5	3
GELRICA	84	78	3	2	3	2	1	2	2	4	1
GRANDIS	111	100	2	1	3	2	2	3	2	3	1
HARFF	126	117	3	2	2	2	2	2	1	4	1
HEIDEMIJ	98	89	2	2	2	2	1	3	2	4	1
LEIPZIG	152	123	2	2	3	2	3	2	4	3	3
LOENS	102	73	3	2	3	3	2	4	2	4	1
MARILANDICA	167	155	4	2	4	3	4	2	3	4	3
NEUPOTZ	125	101	3	2	2	2	2	3	2	4	1
ROBUSTA	92	93	1	2	2	3	2	3	2	2	1
SEROTINA	139	147	3	2	2	2	4	2	3	3	3
VIRG. DE FRIGNICOURT	114	64	5	2	4	4	3	4	2	5	3
GRUPPENMITTEL	123	105	2,9	1,9	2,8	2,6	2,4	2,9	2,2	3,6	

TAB. 27 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

SORTEN	HOEHE RANG	DURCHMESSER RANG	SCHAFTHALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONENFORM BONITUR	KRONENBREITE BONITUR	IBEASTUNGSDICHTE BONITUR	ASTSTAERKE BONITUR	DOTHICHIZA+KREBS BONITUR	MARSSONINA BONITUR	BEWERTUNG X.)
B) NEUSORTEN AUS ALTSTAEMMEN											
BADEN 161 (1)	41	32	3	2	3	2	1	4	5		3
BADEN 408	61	67	2	2	2	3	2	4	2	2	1
BADEN 431	56	80	1	2	3	3	2	2	2	2	1
BADEN 553	155	158	2	2	2	2	1	2	3	4	3
BIETIGHEIM	108	98	2	2	3	4	1	4	2	2	1
KASTENWOERT	85	68	4	2	2	3	4	4	2	3	3
ALLENSTEIN	109	118	2	2	3	3	1	3	2	4	1
DOLOMITEN	86	109	1	1	2	2	1	3	2	4	1
KNOBLOCHSAUE 34 K 1	133	141	2	2	2	2	1	4	1	2	3
LAMPERTHEIM	95	105	1	2	2	2	1	2	1	3	1
LAMPERTHEIM FINDLING	73	27	2	2	3	4	1	5	1		3
LINGENFELD	113	75	2	2	3	2	2	3	2	4	1
SCHIEMANN	71	159	4	1	4	3	2	4	4		3
SCHLUNKWEG 50	122	143	5	2	3	4	2	3	3		3
SPREEWALD	134	85	5	2	4	5	4	4	3	4	3
STECKBY	116	96	2	2	2	2	3	2	2	4	1
ZUERICH 03/1	115	132	3	2	2	2	1	3	3		3
GRUPPENMITTEL	98	100	2,5	1,9	2,6	2,8	1,8	3,3	2,4	3,2	
C) ALTSORTEN AUS ANDEREN EUROP. LAENDERN											
BLANC DU POITOU	64	26	4	2	4	4	3	4	1	3	3
BLANQUILLO DE BUCOS	117	131	2	2	2	3	2	2	4	2	3
EUGENEI	159	164	3	2	3	2	3	2	5	4	3

TAB. 27 ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

SORTEN	HOEHE MAIS	DURCH-MESSER RANG	SCHAFT-HALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONEN-FORM BONITUR	KRONEN-BREITE BONITUR	BEASTUNGS-DICHTE BONITUR	AST-STAERKE BONITUR	DOTHI-CHIZA, KREBS BONITUR	MARSSO-NINA BONITUR	BEWER-TUNG X.)
LLOYDII 47/54	94	124	3	1	3	1	2	4	2		3
MANITOBENSIS	100	79	4	3	3	3	3	4	3	2	3
NEGRITO DE GRANADA	136	150	1	2	2	3	2	2	3	5	3
OSTIA	59	51	2	2	4	4	2	3	2	3	1
PINSEQUE	60	65	2	2	4	4	3	2	2	4	1
REGENERATA KEW	93	47	5	2	4	5	3	4	2	4	3
SELYS	89	142	2	2	1	1	4	1	3	4	3
SEROTINA BINSEY	119	102	4	2	4	2	4	3	4	3	3
TARDIF DE CHAMPAGNE	127	94	3	2	3	3	3	4	2	3	1
VIRGINIANA DE NANCY	90	127	3	2	2	3	1	3	2	4	3
ZUERICH 03/3KAROLINA	143	84	4	2	4	3	3	4	2	3	3
GRUPPENMITTEL	104	99	3,0	2,0	3,1	2,9	2,7	3,0	2,6	3,4	
D) ZUCHTSORTEN (OHNE ITALIEN)											
SCHMALENBECK 37/50/3	180	177	3	2	4		3	1	2		3
SCHMAL.BECK 37/50/86	181	182	4	2	4		3	1	2		3
SCHMALENBECK56/50/33	55	41	2	2	3	2	5	3	3		3
V.WETTSTEIN37/30(10)	150	153	2	2	3	4	3	1	1		3
V.WETTSTEIN 8/33(1)	151	154	4	2	4		3	4	2		3
V.WETTSTEIN 8/33(2)	131	106	1	2	5		1	4	2		2
V.WETTSTEIN 8/33(3)	92	103	3	2	5	4	4	4	1		3
V.WETTSTEIN 221/37	183	183	5	2	2		1	1	5		3
V.WETTSTEIN 234(1)	182	132	2	2	2		3	4	2		3
V.WETTSTEIN 234(3)	142	139	2	4	4		2	1	4		3
V.WETTSTEIN 254	157	112	4	4	4		1	3	2		3

TAB. 27

Z U S A M M E N F A S S E N D E B E W E R T U N G D E R V E R S U C H E

S O R T E N	HOEHE RANG	DURCH-MESSER RANG	SCHAFT-HALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONEN-FORM BONITUR	KRONEN-BREITE BONITUR	BEASTUNGS-DICHTE BONITUR	AST-STAERKE BONITUR	DOTHI-CHIZA, KREBS BONITUR	MARSSO-NINA BONITUR	BEWER-TUNG X.)
MARIL.XITALICA181/56	179	175	4	2	2	3	2	1	4		3
MARIL.XITALICA182/56	176	181	5	1	4		2	3	5		3
SELEKTION 1/54	169	176	5	2	5		3	1	4		3
SELEKTION 2/54	157	162	4	2	4	2	1	4	5		3
SELEKTION 4/54	50	55	3	2	2		3	3	4		3
SELEKTION 11/54	174	163	5	2	3	1	4	4	5		3
SELEKTION 88/59	98	86	1	2	4		3	4	2		2
SELEKTION 90/59	178	179	4	1	2		2	3	5		3
SELEKTION 91/59	107	91	4	2	2	4	1	1	1		3
SELEKTION 92/59	165	165	2	1	2	4	2	2	5		3
SELEKTION 95/59	135	107	2	4	2		2	4	4		3
SELEKTION 96/59	166	178	2	1	1	1	2	2	5		3
SELEKTION 98/59	154	157	3	2	1	2	2	2	5		3
SELEKTION 99/59	145	129	4	4	2	2	4	3	4		3
SELEKTION 101/59	87	111	1	2	2		3	1	2		2
SELEKTION 102/59	160	167	3	2	2	2	2	3	5		3
SELEKTION 103/59	177	171	2	2	2	5	2	2	4		3
CLAVA	137	120	2	2	3	3	3	3	4	4	3
HERAPA	161	137	4	1	4	4	2	2	4		3
DRAPAL T 143	144	146	2	2	3	3	2	2	4	2	3
DRAPAL WULST	101	168	2	2	3	2	2	2	4	4	3
GRUPPENMITTEL	144	141	3,0	2,1	3,0	2,8	2,4	2,5	3,5	3,3	

X.) BEWERTUNG: 1 = ZUM ANBAU GEEIGNET , 2 = ANBAUEIGNUNG NOCH NICHT FESTSTELLBAR , 3 = ZUM ANBAU UNGEEIGNET

ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

SORTEN	HOEHE RANG	DURCHMESSER RANG	SCHAFTHALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONENFORM BONITUR	KRONENBREITE BONITUR	ABEASTUNGSDICHTE BONITUR	ASTSTAERKE BONITUR	DOTHICHIZA, KREBS BONITUR	MARSSONINA BONITUR	BEWERTUNG X.)
E) ITALIENISCHE ZUCHTSORTEN											
I 92/40	65	52	3	1	4	3	1	3	2	3	3
I 45/51	75	33	1	1	3	3	2	4	2	3	3
I 154	76	77	4	2	4	4	3	4	2	5	3
I 214	77	74	4	2	4	4	2	4	1	5	3
I 262	141	152	4	2	4	3	2	3	2	5	3
I 455	149	160	3	2	3	3	2	2	3	5	3
I 476	80	81	3	2	4	3	3	3	2	3	3
I 488	47	95	1	2	2	3	2	3	4	4	3
JACOMETTI 15 A	132	139	2	2	3	3	1	4	3		3
JACOMETTI 78 B	66	53	2	2	3	3	2	3	2	4	1
CAROLIN.DI CERCEN.	91	59	5	1	4	5	2	4	2	4	3
GRUPPENMITTEL	91	88	2,9	1,7	3,5	3,4	2,0	3,4	2,3	4,1	

II.) SEKTION TACAMAHACA

1.) ARTEN AUSSER P.TRICH

P. SIMONII 108/49	110	133	3	2	5	5	5	2	4	4	3
P. SZECHUANICA275/49	58	125	4	1	5	5	2	4	5		3
CANDICANS 67/49	78	43	4	2	3	3	3	4	3	2	3
SIMON.FASTIG.140/49	148	110	1	2	1		2	1	5		3
GRUPPENMITTEL	99	117	3,0	1,8	3,5	4,3	3,0	2,8	4,3	3,0	

ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER VERSUCHSSORTEN

SORTEN	HOEHE RANG	DURCH-MESSER RANG	SCHAFT-HALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONEN-FORM BONITUR	KRONEN-BREITE BONITUR	BEASTUNGS-DICHTE BONITUR	AST-STAERKE BONITUR	DOTHI-CHIZA, KREBS BONITUR	MARSSO-NINA BONITUR	BEWER-TUNG X.)
2.) P. TRICHOCARPA											
SENIOR	123	113	4	2	4	4	5	3	2	1	3
P.TRICH. 602/52	19	12	1	1	3	4	2	5	4	1	1
P.TRICH. 603/52	62	48	2	2	4	4	4	2	2	1	1
P.TRICH. 604/52	42	15	5	1	4	5	4	5	4	1	3
P.TRICH. 605/52 (1)	53	28	2	2	3	5	2	4	3	1	1
P.TRICH. 605/52 (2)	32	39	5	2	4	4	5	4	2	1	3
P.TRICH. 605/52 (3)	29	16	2	2	2	4	3	3	3	1	1
P.TRICH. 606/52 (1)	37	63	5	2	3	4	2	4	2	1	3
P.TRICH. 606/52 (2)	23	38	1	1	2	3	1	2	4	1	3
P.TRICH. 606/52 (3)	13	17	1	2	2	4	1	4	2	1	1
P.TRICH. 607/52	51	71	3	1	3	5	3	3	2	1	1
P.TRICH. 608/52	52	50	2	2	3	5	2	4	4	1	1
P.TRICH. 609/52 (1)	15	13	2	1	3	5	3	5	4	1	1
P.TRICH. 609/52 (2)	46	29	3	2	3	5	2	5	4	1	3
P.TRICH. 610/52	24	11	3	1	5	5	3	4	4	1	1
P.TRICH. 611/52	20	92	2	1	3	4	1	2	3	1	1
P.TRICH. 612/52	17	18	2	2	3	5	5	5	2	1	2
P.TRICH. 613/52	45	66	5	2	4	4	2	1	5	1	3
P.TRICH. 614/52	21	72	1	2	2		1	1	2	1	2
P.TRICH. 620/52	68	11	45	4	5	4	3	4	5		3
P.TRICH. 622/52	70	42	4	2	3	4	5	3	4	1	3
P.TRICH. 623/52	36	56	4	3	5	5	2	2	5	1	3
P.TRICH. 624/52	69	61	4	4	5	5	4	4	5	1	3
P.TRICH. 625/52	34	31	1	2	4	4	4	2	2	1	2

X.) BEWERTUNG: 1 = ZUM ANBAU GEEIGNET , 2 = ANBAUEIGNUNG NOCH NICHT FESTSTELLBAR , 3 = ZUM ANBAU UNGEEIGNET

ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

SORTEN	HOEHE RANG	DURCHMESSER RANG	SCHAFTHALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONENFORM BONITUR	KRONENBREITE BONITUR	BEASTUNGSDICHTE BONITUR	ASTSTAERKE BONITUR	DOTHICHIZA, KREBS BONITUR	MARSSONINA BONITUR	BEWERTUNG X.)
P.TRICH. 629/52	10	6	4	5	4	4	3	4	2	1	2
P.TRICH. 636/52	31	14	3	2	4	5	2	4	4	1	1
P.TRICH. 42/54	162	166	4	2	2		3	1	2	1	3
P.TRICH. 43/54	35	35	2	2	3	4	3	5	2	1	1
P.TRICH. 44/54	28	57	4	2	4	4	5	1	2	1	3
P.TRICH. 45/54	9	21	1	2	4	4	3	4	2	1	1
P.TRICH. 4/55	99	69	3	2	4	4	4	4	4	1	3
P.TRICH. 60/55 (1)	22	22	5	2	5	4	5	5	5		3
P.TRICH. 60/55 (2)	26	45	5	2	5	2	5	4	5		3
P.TRICH. 60/55 (3)	40	59	5	2	5	3	5	4	5		3
P.TRICH. 128/57	1	1	1	1	4		2	5	1		2
P.TRICH. 129/57	2	3	1	1	4		2	5	1		2
P.TRICH. 130/57	5	5	2	1	3		5	3	1		2
P.TRICH. 131/57	6	4	1	1	3		5	3	1		2
P.TRICH. 213/66	33	49	2	2	3	5	3	1	1	1	1
P.TRICH. 214/66	74	108	2	2	4	3	5	1	1	1	3
P.TRICH. 215/66	14	19	3	2	3	4	4	2	1	1	1
P.TRICH. 216/66	7	7	4	2	3	5	4	2	1	1	3
P.TRICH. 217/66	25	25	3	2	3	5	4	1	2	1	1
P.TRICH. 218/66	18	60	1	2	3	5	5	1	1		1
P.TRICH. 219/66	38	40	2	2	4		3	1	1		2
P.TRICH. 220/66	128	70	4	2	4		5	5	1		3
P.TRICH. 221/66	57	23	4	2	3		5	2	1		3
P.TRICH. 222/66	3	9	2	2	3		2	1	1		2
GRUPPENMITTEL	39	42	2,9	1,9	3,5	4,3	3,4	3,1	2,6	1,0	

TAB. 27

Z U S A M M E N F A S S E N D E B E W E R T U N G D E R V E R S U C H S E R G E B N I S S E

S O R T E N	HOEHE RANG	DURCH-MESSER RANG	SCHAFT-HALTUNG BONITUR	ZWIESEL BONITUR	KRONEN-FORM BONITUR	KRONEN-BREITE BONITUR	BEASTUNGS-DICHTE BONITUR	AST-STAERKE BONITUR	DOTHI-CHIZA+ KREBS BONITUR	MARSSO-NINA BONITUR	BEWER-TUNG X.)
3.) INTER- UND INTRA-SEKTIONELLE BASTARDE											
ANDROSCOGGIN	16	10	2	2	4	4	3	5	2	1	1
MAX. X BEROL. 76/56	4	2	1	2	3		1	5	2	1	2
MAX. X TRICH. 77/56	11	36	4	2	4		1	4	2		2
ANDOVER	72	87	4	1	5	3	4	1	5	1	3
GENEVA	96	62	2	2	3		5	4	5	1	3
MAINE	67	24	4	2	3	3	3	3	4	1	3
OXFORD	44	44	2	2	3	3	3	4	2	1	1
ROCHESTER	30	34	2	1	4	5	4	5	1	1	1
STRATHGLASS	104	128	4	1	3	2	2	2	2	1	3
RUMFORD	97	135	5	5	4		3	1	2	1	3
GENEROSA 121/49	81	39	3	2	4	4	1	3	1	1	2
V.W.128/39(TULLN 39)	121	149	5	2	5	4	4	3	2	2	3
BEROLINENSIS 5/49	158	145	3	2	3	2	3	4	5		3
BEROLINENSIS 133/49	164	151	4	2	2		1	1	3		3
BEROLINENSIS 241/49	168	169	5	2	2		1	1	1		3
BEROLINENSIS 417/49	153	121	1	2	2		3	4	5		3
V.WETTSTEIN 8/32(1)	54	148	5	3	5	5	5	4	2	1	3
ANG. X TRICH. 143/58	175	174	5	2	4	5	3	3	3		3
41 DOLOMITEN 162/58	83	37	1	2	4		3	4	2		2
SCHOENB. 194/58 (2)	12	8	3	2	4	3	3	5	2		2
GRUPPENMITTEL	86	85	3,3	2,1	3,6	3,6	2,8	3,3	2,7	1,1	

X.) BEWERTUNG: 1 = ZUM ANBAU GEEIGNET , 2 = ANBAUEIGNUNG NOCH NICHT FESTSTELLBAR , 3 = ZUM ANBAU UNGEEIGNET

5 Diskussion

51 Beurteilung der Sorten

Die folgenden Sortenbeurteilungen berücksichtigen in erster Linie das individuelle Verhalten der Klone auf den verschiedenen Standorten, um den Wechselwirkungen zwischen Genotyp und Umwelt gerecht zu werden. Ergänzend werden die über alle Versuche gemittelten Bonituren herangezogen, die Auskunft über das durchschnittliche Verhalten im Beobachtungsgebiet geben.

Neben den Ergebnissen der statistischen Auswertungen war für die Urteilsfindung eine letztmalige örtliche Besichtigung und Bonitierung der Sorten im Sommer 1970 entscheidend. Die abschließende Bewertung jeder einzelnen Sorte sieht 3 Stufen vor:

1 = Sorten mit überdurchschnittlicher Leistung, die auf Grund der Untersuchungsergebnisse ausreichend abgesichert sind.

2 = Sorten mit guten Leistungen, die noch keine abschließende Bewertung zulassen, aber eine weitere Prüfung für gerechtfertigt erscheinen lassen.

3 = Sorten, deren Leistungen nicht befriedigen. Sie sollten vom künftigen wirtschaftlichen Anbau ausgeschlossen werden.

Alle Sorten haben individuelle Eigenschaften. Die Überlegenheit einer neuen Sorte wird meist nur in einer günstigeren Eigenschaftskombination bestehen, man darf von ihr keine Überlegenheit in allen Qualitätsmerkmalen verlangen. Bei der Beurteilung der Leistungen muß daher eine Rangfolge der Gütemerkmale festgelegt werden. Diese wurde nach folgenden Gesichtspunkten vorgenommen:

1. Resistenzeigenschaften
   Hohe Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten ist das wichtigste Zuchtziel. Das Postulat nach Betriebssicherheit hat den Vorrang vor Leistungen an Masse und Qualität. Besonders gegenüber Krebs und Dothichiza als den gefährlichsten Krankheitsursachen dürfen

Pappeln nur gering anfällig sein. Eine Durchschnittsbonitur von 5 genügte daher, um eine Sorte als ungeeignet auszuscheiden. Eine Bonitur von 4 wurde nur toleriert, wenn die entsprechenden Sorten in anderen Eigenschaften besonders günstig waren.

Die Folgen der Marssonina haben in Deutschland bei weitem nicht die gleichen Schäden wie in den südlichen Ländern hervorgerufen. Trotzdem wurden strenge Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit gegenüber dieser Krankheit gestellt, weil jede Schwächung des Wirtes seine Disposition für die gefährlichen Rindenerkrankungen fördert. Bonituren von 4 und 5 führten daher, von wenigen Ausnahmefällen abgesehen, zur Aussonderung.

2. Wuchsleistung

Die Anforderungen zur Einstufung in die Gruppen 1 und 2 waren nur dann erfüllt, wenn die Sorten im Versuchsdurchschnitt mindestens 95 % des Höhen- und Brusthöhendurchmessers des Standards erreichten. Diese Zahl entspricht genau dem Leistungsniveau der Sorte Harff. Weil eine große Anzahl an Sorten weitaus über dieser Grenze liegt, konnten die Mindestanforderungen entsprechend hoch angesetzt werden.

3. Schafthaltung

Die Pappelwirtschaft ist neben der Erzielung hoher Massenerträge auf die Erzeugung schälfähiger Stammware ausgerichtet. Geradschaftigkeit ist daher ein wichtiges Zuchtziel. Es können nur Sorten empfohlen werden, die höchstens schwache, den wirtschaftlichen Wert nicht beeinträchtigende Biegungen aufweisen. Diese Voraussetzungen werden bis zu einer Boniturstufe 3 erfüllt.

4. Beastungsdichte

Sehr dichte Beastung, die besonders häufig bei Balsampappeln auftritt, beeinträchtigt den Gebrauchswert. Extrem astige Klone (Boniturstufe 5) mußten daher ausgeschlossen werden. Sorten mit der Bewertungsstufe 4 in diesem Merkmal kommen zum Anbau nur in Frage, wenn die übrige Merkmalkombination so günstig ist, daß

dieser Nachteil ausgeglichen wird.

5. Aststärke

Einige sonst gut zu bewertende Sorten neigen anlagebedingt zur Ausbildung stärkerer Äste. Würde man an dieses vom Zuchtziel sehr wichtige Merkmal sehr hohe Anforderungen stellen, müßten wertvolle Klone ausgeschieden werden.

Die Ausprägung des Merkmales ist stark umweltabhängig, über die Verbandsweite kann die Aststärke bedeutend beeinflußt werden. Daher wurde die Aststärke nicht überbewertet und auch einzelne Sorten mit der Boniturstufe 5 zum Anbau vorgeschlagen. Künftige Neuzüchtungen sollten jedoch auf Verbesserung dieser Eigenschaft hinzielen, um zu gegebener Zeit starkastige Typen durch bessere zu ersetzen.

6. Kronenform und Kronenbreite

Die Bonituren dieser Merkmale wurden nicht als Kriterium für die Ausscheidung einer Sorte verwandt. Ihre Bedeutung liegt in der Bewertung der Verträglichkeit bei mehrklonigem Anbau. Eine Mischung zwischen schmal- und breitkronigen Typen führt zu Störungen. Weil aus Gründen der Betriebssicherheit die heute üblichen Monoklonkulturen durch synthetische Sorten (aus mehreren Klonen zusammengesetzte Sorten) zweckmäßigerweise abgelöst werden, sind diese Merkmale für die Zusammenstellung der Sorten wichtig.

511 Sektion Aigeiros

5111 P. nigra - Altstämme

Die 9 Sorten der reinen Art P. nigra können wegen ihrer hohen Anfälligkeit gegenüber Dothichiza sowie unbefriedigender Durchmesserleistung nicht überzeugen. Die Wuchsleistungen der bisher anerkannten Sorte Irresheim ist auf allen Standorten unbefriedigend. Sie leidet sehr stark unter Rindenerkrankungen. Die gesamte Gruppe hat für unser Gebiet keinen wirtschaftlichen Anbauwert.

5112 P. deltoides

Die durchschnittliche Höhen- und Durchmesserleistung der 12 im Versuch enthaltenen Prüfklone von P. deltoides ist überraschend gut. Im Durchmesserzuwachs sind sie mit den Altsorten vergleichbar, in der Höhenleistung übertreffen sie jene stark. Auffällig ist ihre Neigung zu breitkronigen Formen und zur Entwicklung stärkerer Äste. Wie keine andere Sortengruppe zeichnen sich die untersuchten Klone von P. deltoides durch ein gutes Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen aus. Der Befall durch Marssonina blieb hinter dem der Altsorten deutlich zurück.

Schwierigkeiten bereitet die Vermehrung der P. deltoides durch Stecklinge. Wahrscheinlich sind deswegen Klone dieser Art bisher im praktischen Anbau nicht enthalten.

Von den 12 Sorten haben die folgenden 5 überdurchschnittliche Leistungen erbracht:

1. P. deltoides 9/54(2)
   Gutes Wachstum auf allen geprüften Flächen (Chorbusch, Philippsburg und Rotenburg), sehr gute Schafthaltung, keine Zwieselbildung, starkastig, gutes Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen und Marssonina.

   Zum Anbau auf optimalen Auestandorten geeignet.

2. P. deltoides 2/56
   Auf allen Versuchsflächen bis auf Liblar sehr wüchsig, Schafthaltung überall gut, keine Zwieselbildung, sehr starkastig. Rindenerkrankungen konnten auf keiner Versuchsfläche festgestellt werden, gute Resistenz gegenüber Marssonina.

   Geeignet auf gut wasserversorgten, warmen Standorten. Auf trockenen Standorten (Liblar, Chorbusch) in der Leistung nachlassend.

3. P. deltoides 1/56
   Sehr gute Wuchsleistung, jedoch auf trockenerem Standort (Chorbusch) stark nachlassend. Schafthaltung gut, jedoch starkastig. Auf keiner Fläche Befall durch Rindenerkrankungen, gutes Resistenzverhältnis gegen Marssonina.

   Zum Anbau auf warmen Auestandorten geeignet.

4. P. deltoides 301/56
   In Regentsweiler - Hederichwiese angebaut. Wüchsig, Schafthaltung leicht gebogen, keine Zwieselbildung, Aststärke mittel, kein Befall durch Rindenerkrankungen, Resistenzverhalten gegenüber Marssonina gut.

   Da nur auf einem Standort angebaut, weitere Prüfung erforderlich.

5. P. deltoides 153/58
   In Liblar angebaut, wüchsig, gute Schafthaltung, fein- bis mittelästig.

   Da nur auf einem Standort vertreten, weitere Prüfung erforderlich.

5113 Altsorten der Schwarzpappelbastarde

Alle 16 Sorten wurden seinerzeit aus mangelnder Kenntnis ihrer Anbaueignung anerkannt.

Nach den heute zu stellenden Anforderungen müssen folgende Sorten ausgeschieden werden:

1. Brabantica
   Ausscheidungsgründe: Resistenzschwächen gegenüber Krebs, die sich nach den alten Erfahrungen nur im humiden Klima Norddeutschlands bemerkbar gemacht haben, können auch im warmen bis trockenen Klima Süddeutschlands festgestellt werden. Dieses Urteil stützt sich mehr auf die praktischen Anbauerfahrungen, in den

Versuchsbeständen weist das Verhalten von Brabantica auf ausreichendes Resistenzvermögen gegenüber Rindenerkrankungen hin. Bei Infektionsversuchen mit Krebserregern zeigte Brabantica eine auffallend geringe Abwehrbereitschaft (mündl. Mitteilung von Prof. Dr. Z y c h a

2. Drömling
Ausscheidungsgründe: Auf allen Anbauorten sehr wüchsig, jedoch schlechte Schafthaltung und sehr starkastig.

3. Eckhof
Ausscheidungsgründe: Höhen- und Durchmesserentwicklung auf allen Anbauorten nicht besonders günstig, unbefriedigende Schafthaltung und fehlende Resistenz gegenüber Marssonina.

4. Forndorf
Ausscheidungsgründe: Wuchsleistung auf allen Anbauorten nicht befriedigend, Schafthaltung teilweise stärker bogig, fehlende Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen, insbesondere auf den Anbauorten Regentsweiler-Johannisbeeranlage und Gosheim III.

5. Leipzig
Ausscheidungsgründe: Schlechte Massenleistung auf allen Anbauorten, Schafthaltung leicht gebogen, fehlende Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen insbesondere auf den Anbauorten Gosheim I, Philippsburg, Wasserturm Süd und Liblar, starke Rostanfälligkeit.

6. Marilandica
Ausscheidungsgründe: Sehr schlechte Massenleistung und unbefriedigende Schafthaltung auf allen Anbauorten, fehlende Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen und Marssonina. In Neheim-Hüsten, Fläche 23, ist die gesamte Sorte durch Dothichiza abgängig. C r o c o l l (1957) hält die Sorte für gesund und in Beständen bis zu 65 Jahren auf geringen Standorten für voll bewährt. Dieser Ansicht kann nach den Versuchsergebnissen nicht zugestimmt werden

7. Serotina

Ausscheidungsgründe: Mit Ausnahme der Fläche Gosheim I geringwüchsig und leicht bogig. Geringes Resistenzvermögen gegenüber Rindenerkrankungen, sehr starke Dothichizaschäden auf den Versuchsflächen Wasserturm Süd, Liblar und Neheim-Hüsten - Fläche 22 -.

Elsner mißt der Sorte eine Eignung für kaltes Klima und Höhenlagen bis 1100 m zu. Diese Beobachtungen, die von E l s n e r in der Schwäbischen Riedel- und Moränenlandschaft gewonnen wurden, konnten durch die Ergebnisse des Anbauortes Gosheim nicht bestätigt werden.

8. Virginie de Frignicourt

Ausscheidungsgründe: ungenügende Schafthaltung, auf einzelnen Standorten (Gosheim II, Liblar) sehr schlechtes Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen. Ebenso fehlende Resistenz gegenüber Marssonina.

Besser bewährt haben sich die folgenden 8 Sorten:

1. Flachslanden

Gutes Wachstum nur auf den besten Schwarzpappelstandorten möglich (Rotenburg, Philippsburg, Regentsweiler-Johannisbeeranlage); dagegen versagt die Sorte auf den trockenen Standorten der Ville und in den Höhenlagen der Schwäbischen Alb. Schafthaltung befriedigend, auf den meisten Flächen feinastig. Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen auf ihr zusagenden Standorten sehr gut, dagegen stärker durch Marssonina bedroht. - Zum Anbau geeignet auf nährstoffreichen, gut wasserversorgten Schwarzpappelstandorten.

2. Gelrica

Gleichmäßige Wuchsleistung auf allen Anbauorten, die um 9 % leicht über dem Standard liegt. Schafthaltung leicht bogig, keine Veranlagung zur Zwieselbildung. Aststärke fein bis mittel, gute Ausbildung von Internodien. Sehr gutes Resistenzvermögen

gegenüber Rindenerkrankungen, auf dem stark von Dothichiza befallenen Standort Regentsweiler-Laubegger Wiese nur sehr gering von Astdothichiza befallen. Stärkerer Befall durch Marssonina.

Anbaueignung: ohne Einschränkung auf allen Schwarzpappelstandorten.

3. Grandis

Gleichmäßige Wuchsleistung auf allen Anbauorten, die dem Durchschnitt des Standards entspricht. Gute Schafthaltung, keine Veranlagung zur Zwieselbildung, fein- bis mittelastig. Resistenzvermögen gegenüber Rindenerkrankungen sehr unterschiedlich. Besonders starker Befall in Regentsweiler (Johannisbeeranlage und Laubegger Wiese), sowie Liblar und Rotenburg, mittleres Resistenzvermögen gegenüber Marssonina.

Anbaueignung: nur auf den besten Schwarzpappelstandorten, nicht im humiden Klimabereich oder auf Standorten, die durch Rindenerkrankungen gefährdet sind.

4. Harff

In der Wuchsleistung erreicht die Sorte kaum den Standard, auf den Versuchsflächen Rotenburg und Liblar liegen die Leistungen um über 10 % unter dem Standard, leicht gebogene Schafthaltung, keine Neigung zur Zwieselbildung, auf allen Versuchsflächen fein- bis mittelastig. Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen auf allen Anbauorten besser als der Standard, geringe Resistenz gegenüber Marssonina.

Anbaueignung: auf wüchsigen Schwarzpappelstandorten, insbesondere auf Standorten, die zu Rindenerkrankungen neigen, vor anderen Schwarzpappelsorten zu bevorzugen.

5. Heidemij

In der Wuchsleistung liegt die Sorte auf beinahe allen Standorten über dem Standard, besonders auf den geringwüchsigen Standorten in der Ville und der Schwäbischen Alb (in Gosheim II 35 % Überlegenheit an Höhe gegenüber dem Standard). Schafthaltung leicht

gebogen, Aststärke fein bis mittel. Mit Ausnahme der Fläche Regentsweiler-Laubegger Wiese gutes Resistenzvermögen gegenüber Rindenerkrankungen, Resistenz gegenüber Marssonina gering.
Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten, insbesondere auch in höheren Lagen unter rauhen Klimabedingungen.

6. Löns
Gleichmäßiges, dem Standard insbesondere in der Durchmesserentwicklung leicht überlegenes Wachstum auf allen Anbauorten, Schafthaltung schwach gebogen, keine Neigung zur Zwieselbildung, Aststärke mittel bis stark. Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen sehr unterschiedlich, stärkerer Befall auf den Anbauorten Regentsweiler-Johannisbeeranlage und Roddergrube, dagegen gesund in Liblar, Gosheim II und Rotenburg. Geringe Resistenz gegenüber Marssonina.

Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten

7. Neupotz
Auf allen Standorten gleichmäßig wüchsig, sowohl in Durchmesser- sowie Höhenentwicklung dem Standard entsprechend. Schafthaltung leicht, teilweise etwas stärker bogig. Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen dem Durchschnitt der Altsorten entsprechend, auf dem Anbauort Gosheim II auf sehr vernäßten Partien stehend sehr stark von Dothichiza befallen.

Anbaueignung: auf optimalen Schwarzpappelstandorten der Ebene, insbesondere in den Rheinauen.

8. Robusta
In der Höhenwuchsleistung liegt Robusta auf beinahe allen Flächen um ca. 10 % über dem Standard, in der Durchmesserleistung wird der Standard kaum überschritten. Durch sehr gute Schafthaltung und Feinastigkeit ist sie dem Standard überlegen, jedoch muß ihr Resistenzverhalten sehr kritisch betrachtet werden: Während sie auf den Versuchsflächen

in Neheim-Hüsten, Regentsweiler-Hederichwiese, Wasserturm Nord und Chorbusch nicht unter Rindenerkrankungen leidet, wird sie in Regentsweiler-Laubegger Wiese, Rotenburg, Liblar und auf allen Versuchsflächen in Gosheim sehr stark befallen. Gutes Resistenzverhalten gegenüber Marssonina.

Anbaueignung: nur auf optimalen Schwarzpappelstandorten, nicht in der Nähe von Dothichiza-Infektionsherden. Humide Klimagebiete und Monoklonkulturen sind unbedingt zu vermeiden.

5114 Neusorten aus Altstämmen

Von den nach dem 2. Weltkrieg selektierten Altstämmen sind 17 im Versuchsanbau enthalten. Ihr Leistungsdurchschnitt ist im Verhältnis zu den übrigen Gruppen gut. In Höhe sowie gering auch im Durchmesser übertrifft die Gruppe den Standard. Beachtlich ist die mit einer Durchschnittsbonitur von 2,5 um 0,4 Punkte bessere Schafthaltung im Vergleich zum Standard.

Bis zum 31.12.1970 waren von der Sortengruppe die Klone Bietigheim, Allenstein, Dolomiten und Lingenfeld befristet anerkannt. Diese Sorten haben sich im Versuchsanbau so gut bewährt, daß auch ihre künftige endgültige Zulassung nur befürwortet werden kann. Im einzelnen haben sie folgende Ergebnisse gebracht:

1. Bietigheim
   Im Durchschnitt aller Anbauorte entsprechen die Leistungen dem Niveau der Altsorten. Besonders gut ist das Wachstum in Philippsburg, den Versuchsflächen der Ville, in Chorbusch und in Gosheim, während die Leistungen auf allen Flächen in Regentsweiler hinter den Erwartungen zurückbleiben. Schafthaltung leicht bogig, Aststärke mittel. Resistenzeigenschaften gegenüber Rindenerkrankungen im allgemeinen gut, lediglich in Regentsweiler-Johannisbeeranlage etwas stärkere Dothichiza-Schäden. Resistenz gegenüber Marssonina gut
   Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten ohne Einschränkung.

2. Allenstein

Wuchsleistung auf allen Standorten dem Durchschnitt des Standards entsprechend. Schafthaltung geradschaftig bis leicht gebogen, fein- bis mittelästig. Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen gut bis auf Regentsweiler-Laubegger Wiese, stärkerer Marssoninabefall.

Anbaueignung: ohne Einschränkung auf allen Schwarzpappelstandorten.

3. Dolomiten

In der Wüchsigkeit dem Standard entsprechend, Spitzenleistungen auf den Anbauorten Chorbusch und der Schwäbischen Alb in Gosheim. Geradschaftig bis leicht gebogen, feinastig bis mittelastig, gute Ausbildung von Internodien. Überdurchschnittlich gutes Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen, Marssonina-Befall jedoch in stärkerem Maße.

Anbaueignung: ohne Einschränkung auf allen Schwarzpappelstandorten, auf Grenzstandorten des Schwarzpappelanbaues, insbesondere im submontanen Bereich vor anderen Schwarzpappelsorten zu bevorzugen.

4. Lingenfeld

Sehr ertragstreue Sorte mit Leistungen, die gering über dem Standard liegen. Schafthaltung geradschaftig bis leicht gebogen, Aststärke mittel. Widerstandsfähigkeit gegenüber Rindenerkrankungen bis auf die Flächen Neheim-Hüsten - Fläche 23 - gut, jedoch stärkere Anfälligkeit gegenüber Marssonina.

Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten ohne Einschränkung.

Darüber hinaus haben sich weitere 4 Sorten im Anbau so gut bewährt, daß sie zum Handel zugelassen werden könnten:

1. Baden 408

Wuchsüberlegenheit gegenüber dem Standard in der Höhe um 16 % und im Brusthöhendurchmesser um 14 % im Mittel aller Anbau-

orte. Besonders gute Leistungen in Gosheim, Chorbusch und auf den Versuchsflächen der Ville. Sehr gute Schafthaltung, Aststärke fein bis mittel. Resistenzvermögen gegenüber Rindenerkrankungen besser als der Standard, nur geringe Anfälligkeit gegenüber Marssonina.
Anbaueignung: ohne Einschränkung auf allen Schwarzpappelstandorten, auf optimalen Standorten ist sie den anderen Schwarzpappelsorten überlegen.

2. Baden 431
Wuchsüberlegenheit gegenüber dem Standard ca. 10 bis 20 % im Durchschnitt aller Anbauorte. Sehr wüchsig im warmen Klima der Ville, Chorbusch und Philippsburg, stark nachlassendes Wachstum dagen auf den Höhenlagen der Schwäbischen Alb. Schafthaltung gerade, Ästigkeit fein bis mittel. Gegenüber Rindenerkrankungen gutes Resistenzvermögen mit Ausnahme der Flächen in Rotenburg und Regentsweiler-Hederichwiese. Die von M ü l l e r und S a u e r (1961) festgestellte Resistenzschwäche gegenüber Dothichiza konnte nicht bestätigt werden. Resistenz gegenüber Marssonina gut.
Anbaueignung: auf guten Schwarzpappelstandorten im warmen Klimabereich.

3. Lampertheim
Gleichmäßig gute Wuchsleistung über alle Anbauorte, die gering über dem Standard liegen. Sehr gute Schafthaltung, Aststärke fein bis mittel. Resistenzvermögen gegenüber Rindenerkrankungen und Marssonina sehr gut.
Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten ohne Einschränkung.

4. Steckby
Gleichmäßige Wuchsleistung auf allen Anbauorten, dem Durchschnitt des Standards entsprechend. Gute Schafthaltung, Aststärke fein bis mittel. Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen befriedigend, anfällig gegenüber Marssonina.
Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten ohne Einschränkung.

5115 Altsorten aus anderen europäischen Ländern

Im Durchschnitt liegt die Massenleistung dieser Sorten etwas über dem Standard. Die Formeigenschaften sind dem Standard vergleichbar, Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen ist bei einigen Sorten weniger gut zu beurteilen.

Von den 14 westeuropäischen Altsorten, die im Versuch enthalten sind, waren die Sorten Selys, Blanc du Poitou und Tardif de Champagne bis zum 31.12.1970 anerkannt.

Die Sorte Selys hat sich in der Wuchsleistung bei den eigenen Versuchen nicht bewährt, Blanc du Poitou ist zwar sehr wüchsig, hat auch ein gutes Resistenzvermögen bewiesen, jedoch ist die Schafthaltung dieses Klones schlecht. Beide Sorten sollten künftig vom Anbau ausgeschlossen werden.

Die ebenfalls aus Frankreich stammende Altsorte Tardif de Champagne wird von P o u r t e t (1957) insbesondere wegen des weißen, weichen und zum Schälen gut geeigneten Holzes gelobt. In der Massenentwicklung hat die Sorte auf beinahe allen Versuchsflächen gute Leistungen gezeigt. Schafthaltung und Neigung zur Starkastigkeit sind weniger gute Eigenschaften. Sie ist jedoch wenig empfindlich gegenüber Rindenerkrankungen und Marssonina.

Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten.

Von den übrigen Sorten dieser Gruppe haben sich Pinseque und Ostia gut bewährt. Beide Sorten zeigen in ihrem Verhalten eine auffallende Ähnlichkeit. Ihre Identität konnte jedoch bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden. Sie überzeugen durch gute Massenleistungen, die den Standard um 10 - 20 % im Durchschnitt aller Anbauorte übertreffen. Schlechte Schafthaltung bei Ostia, welche zum Entzug des Markenetiketts führte, kann nicht bestätigt werden.

5116 Zuchtsorten (ohne italienische Selektionen)

Mit 32 Sorten ist diese Sortengruppe, in der alle aus Sämlingen selektierten Sorten enthalten sind, zahlenmäßig sehr stark vertreten.

Die Durchschnittsbonituren von Höhe und Durchmesser verweisen diese Gruppe eindeutig auf den letzten Platz. Ebenso ist das Resistenzverhalten gegenüber Dothichiza mit 3,5 um 1,3 Boniturstufen schlechter als das des Standards.

Die beiden bisher befristet zum Handel zugelassenen Sorten Clava und Drapal T 143 müssen sowohl wegen schlechter Massenleistung als auch wegen ungünstigen Resistenzverhaltens gegenüber Rindenerkrankungen vom künftigen Anbau ausgeschlossen werden.

Keine Sorte in dieser Gruppe erfüllt die Voraussetzungen für eine evtl. Zulassung zum Handel. Lediglich die Klone v. Wettstein-Kreuzung 8/33(2) und die Selektionen 88/59 und 101/59 sind in ihrem Leistungsbild etwas besser zu beurteilen. Da sie jedoch auf zu wenigen Standorten angebaut sind, sollten sie künftig nochmals auf ihre Brauchbarkeit überprüft werden.

5117 Italienische Zuchtsorten

Unter den Schwarzpappeln nimmt die Gruppe der italienischen Zuchtsorten eindeutig eine Spitzenstellung in der Wuchsleistung ein. Die Massenweiser Höhe und Durchmesser werden nur noch von der Sortengruppe P. trichocarpa wesentlich übertroffen.

Eine Neigung zur Breitkronigkeit und Ausbildung stärkerer Äste ist sicher als notwendige Folge der Wüchsigkeit dieser Sorten aufzufassen.

Während das Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen ausreichend ist, bleibt als Gruppenmerkmal der starke Marssonina-

Befall auffällig. Hierauf wurde von Z y c h a und F r ö h - l i c h (1966) bereits hingewiesen. Von den 11 geprüften Sorten waren 6 bis zum 31.12.1970 anerkannt. Von diesen Sorten haben sich die folgenden 5 Klone weniger bewährt, ihre Neuzulassung scheint nicht ratsam zu sein:

1. I 154 - Ausscheidungsgründe: fehlende Resistenz gegenüber Marssonina, schlechte Schafthaltung
2. I 214 - Ausscheidungsgründe: fehlende Resistenz gegen Marssonina, schlechte Schafthaltung
3. I 262 - Ausscheidungsgründe: geringe Massenleistung, fehlende Resistenz gegen Marssonina, schlechte Schafthaltung
4. I 455 - Ausscheidungsgründe: geringe Massenleistung, fehlende Resistenz gegen Marssonina
5. Jacometti 15 A - Ausscheidungsgründe: geringe Massenleistung,

Als einzige Sorte erfüllt Jacometti 78 B die für eine Zulassung notwendigen Voraussetzungen:

gleichmäßig gute Wuchsleistungen auf allen Anbauorten, dem Standard im Durchschnitt um 15 - 20 % überlegen. Gute Schafthaltung, Ästigkeit fein bis mittel, Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen gut, mit Ausnahme der Versuchsfläche Wasserturm Süd. Mittel bis starker Marssonina-Befall.

Anbaueignung: auf allen Schwarzpappelstandorten ohne Einschränkung.

Für die übrigen italienischen Sorten sind die Voraussetzungen wegen ihres hohen Wärmebedürfnisses ungünstig, sie sollten in unserem Klimagebiet nicht zum Anbau kommen.

512 Sektion Tacamahaca

5121 Arten außer P. trichocarpa

Die in dieser Gruppe zusammengefaßten Sorten sind als Einzelvertreter verschiedener Arten zu betrachten. Da keiner Sorte eine wirtschaftliche Bedeutung zukommt, soll auf ihre Leistungen nicht weiter eingegangen werden.

Im Prüfprogramm nicht enthalten sind Sorten der reinen Art P. Maximowiczii. Nach den bisherigen Beobachtungen im Kampstadium und in den ersten Jahren der Feldversuche scheinen einige Klone sehr wüchsig zu sein.

5122 P. trichocarpa

Mit insgesamt 48 Klonen ist die Art P. trichocarpa als zahlenmäßig stärkste Gruppe im Versuch vertreten. Sie nimmt in Höhe und Durchmesser die Spitzenstellung des gesamten Versuches ein. Von Interesse ist weiterhin ihre vollständige Resistenz gegenüber Marssonina.

In ihrer Anfälligkeit gegenüber Rindenerkrankungen unterscheidet sie sich kaum vom Standard. Stark ausgeprägtes Gruppenmerkmal ist die Neigung zur Breitkronigkeit und Starkastigkeit. Eine Selektion muß diese Eigenschaften stark berücksichtigen.

Abgesehen von der Züchtung P. trichocarpa 42/44 von Muhle-Larsen ist der Klon Senior der unwüchsigste von allen. Schlechte Schafthaltung, Breitkronigkeit und sehr dichte Beastung sind weitere Eigenschaften, die ihre inzwischen ausgesprochene Aberkennung rechtfertigen. Nach den Ergebnissen in Tab. 27 bringen folgende Klone die Voraussetzung für die Zulassung zum Handel:

1. Sorte Brühl
   a) P. trichocarpa 602/52
      Wuchsüberlegenheit über dem Standard ca. 40 %, Spitzenleistungen in Chorbusch, ebenso hervorragende Leistungen

auf den Versuchsflächen der Ville. Sehr gute Schafthaltung, befriedigende Internodienausbildung, Ästigkeit jedoch mittel bis stark. Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen befriedigend, stärkere Schäden waren in Regentsweiler-Johannisbeeranlage und in Liblar zu erkennen.

b) P. trichocarpa 605/52(3)

Sehr gute Wuchsleistungen in Chorbusch (60 - 70 % Wuchsüberlegenheit an Höhe und Durchmesser gegenüber dem Standard), auf den übrigen Anbauorten Regentsweiler und Wasserturm Nord stark nachlassend. Schafthaltung leicht gebogen, ausreichende Internodienausbildung, Aststärke mittel. Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen sehr gut, das Urteil bezieht sich jedoch nur auf drei Anbauorte.

c) P. trichocarpa 606/52(3)

Wuchsleistung wie 605/52(3). Sehr gute Schafthaltung, gute Internodienausbildung, Aststärke mittel bis stark. Bisher konnte kein Befall durch Rindenerkrankungen festgestellt werden.

d) P. trichocarpa 608/52

Gute Wuchsleistungen, im Durchschnitt über alle Anbauorte 20 % Mehrleistung gegenüber dem Standard, besonders gute Leistungen in Chorbusch. Gute Schafthaltung, befriedigende Ausbildung von Internodien, Aststärke mittel bis stark. Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen ausreichend, in Roddergrube stärkerer Befall.

e) P. trichocarpa 609/52(1)

Hervorragende Wuchsleistungen in Chorbusch (76 % Mehrleistung an Höhe gegenüber dem Standard), im übrigen wurde die Sorte nur auf den Flächen der Ville angebaut, wo ihr Wachstum gegenüber Chorbusch stark zurückgeht. Gute Schafthaltung, ausreichende Internodienausbildung, jedoch Beastung sehr stark.

Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen ausreichend.

f) P. trichocarpa 610/52
Im Versuchsdurchschnitt 37 % Mehrleistung an Höhe und 57 % Mehrleistung an Durchmesser gegenüber dem Standard. Besondere Bewährung in Chorbusch. Schafthaltung leicht gebogen, ausreichende Internodienausbildung, Astigkeit mittel bis stark. Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen ausreichend.

g) P. trichocarpa 611/52
Sehr gutes Höhenwachstum (39 % Mehrleistung gegenüber dem Standard), dagegen bleibt die Durchmesserentwicklung stark zurück (nur 4 % Mehrleistung gegenüber dem Standard). Besonders wüchsig in Chorbusch. Schafthaltung gut, Aststärke fein bis mittel, gute Ausbildung von Internodien, Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen ausreichend.

h) P. trichocarpa 636/52
Sehr gutes Wachstum, Höhenüberlegenheit 32 %, Durchmesserüberlegenheit 40 % gegenüber dem Standard. Besonders wüchsig in Chorbusch, im übrigen nur auf den Flächen der Ville geprüft. Schafthaltung leicht geschlängelt, befriedigende Internodienausbildung, Astigkeit mittel, Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen ausreichend.

2. P. trichocarpa 603/52
In der Wüchsigkeit um ca. 20 % dem Standard überlegen, besonders gute Leistungen in Chorbusch. Schafthaltung orthotrop bis leicht gebogen, Internodienausbildung nicht gut, jedoch Aststärke fein bis mittel. Rindenerkrankungen konnten bisher nicht festgestellt werden.

3. P. trichocarpa 605/52(1)
Um ca. 10 - 20 % an Wuchsleistung dem Standard überlegen, besonders gute Leistungen in Chorbusch. Schafthaltung gut, befriedigende Internodienausbildung, Aststärke mittel bis stark, Befrie-

digende Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen, in Liblar stärkere Astkrebsschäden.

4. P. trichocarpa 607/52
In der Höhe um 20 %, im Durchmesser um 10 % dem Standard überlegen, besonders gute Leistungen auch in Chorbusch. Schafthaltung leicht gebogen, ausreichende Internodienausbildung, Aststärke mittel, bisher keine Schäden durch Rindenerkrankungen.

5. P. trichocarpa 43/54+)
Wuchsüberlegenheit gegenüber dem Standard mit 29 % in der Höhe und 26 % im Durchmesser, besonders gute Leistungen in Chorbusch. Gute Schafthaltung, ausreichende Internodienausbildung, zur Starkastigkeit neigend. Rindenerkrankungen sind bisher nicht festzustellen.

6. P. trichocarpa 45/54+)
In der Höhenleistung um 50 %, im Durchmesser um 40 % im Versuchsdurchschnitt dem Standard überlegen, Spitzenleistungen werden in Chorbusch mit 74 % Höhenüberlegenheit gegenüber dem Standard erzielt. Hervorragende Schafthaltung, ausreichende Internodienausbildung, Aststärke mittel. Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen gut.

7. P. trichocarpa 213/66
Wuchsüberlegenheit über dem Standard in der Höhe 30 %, im Durchmesser 20 %, beste Leistungen in Chorbusch. Gute Schafthaltung, ausreichende Internodienausbildung, Aststärke gering! Bisher keine Schäden durch Rindenerkrankungen festzustellen.

+) Die Urheberrechte stehen dem ehemaligen Leiter des Pappelinstitutes in Grammont, C. M u h l e - L a r s e n zu. Die übrigen in Kap. 5122 aufgeführten Klone sind Züchtungen des Forschungsinstitutes für Pappelwirtschaft, Hann.Münden. Alle Rechte nach dem Sortenschutzgesetz können von diesem Institut geltend gemacht werden.

8. P. trichocarpa 213/66
Wuchsüberlegenheit an Durchmesser und Höhe ca. 40 % gegenüber dem Standard, optimale Leistungen in Chorbusch und in Rotenburg. Schafthaltung leicht gebogen, Internodienausbildung nicht gut, jedoch Aststärke schwach bis mittel, Rindenerkrankungen bisher nicht festzustellen.

9. P. trichocarpa 215/66
Im Wuchs dem Standard um ca. 35 % in Höhe und Durchmesser überlegen, optimale Leistungen in Chorbusch und in Rotenburg. Schafthaltung leicht gebogen, Aststärke fein, jedoch keine gute Ausbildung von Internodien. Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen gut.

10. P. trichocarpa 218/66
Wuchsleistung um ca. 40 % in der Höhe und 20 % im Durchmesser dem Standard überlegen, beste Leistungen in Chorbusch und in Rotenburg. Hervorragende Schafthaltung, feinastig, jedoch schlechte Ausbildung von Internodien. Rindenerkrankungen bisher unwesentlich.

Zahlreiche Klone von P. trichocarpa haben auf den Versuchsflächen hervorragende Leistungen gezeigt, da sie jedoch nur in vereinzelten Exemplaren vorkamen, können sie noch nicht abschließend beurteilt werden. Hierzu gehören:

P. trich. 612/52, P. trich. 614/52, P. trich. 629/52, P. trich. 128/57, P. trich. 129/57, P. trich. 130/57, P. trich. 131/57.
(Die vier letztgenannten Klone stehen in Regentsweiler-Hederichwiese. Sie sind auf dieser Fläche die wüchsigsten Exemplare mit der besten Schafthaltung, offensichtlich außerordentlich phototropisch unempfindlich und relativ feinastig, Rindenerkrankungen waren bei ihnen nicht festzustellen).

Aussichtsreiche Klone scheinen weiter zu sein:

P. trich. 219/66 und P. trich. 222/66.

Der Klon P. trich. 625/52 muß weiterhin auf sein Resistenzverhalten gegenüber Krebs untersucht werden. Die übrigen Eigenschaften dieser Sorte sind als sehr gut zu bezeichnen.

5123 Inter- und intrasektionelle Bastarde

In dieser Sortengruppe wurden insgesamt 20 Klone zusammengefaßt. Die Zusammensetzung der Gruppe ist von der Systematik aus gesehen sehr inhomogen. Sowohl Züchtungen von Stout und Schreiner sind enthalten als auch einzelne Klone der Berolinensis- und der Generosa-Gruppen.

Der Gruppendurchschnitt liegt in der Massenleistung an zweiter Stelle. Schlechte Schafthaltung, Breitkronigkeit und Neigung zur Ausbildung starker Äste zeichnet die Gruppe aus. Das Resistenzverhalten gegenüber Rindenerkrankungen ist nicht besonders gut zu bewerten, ähnlich günstig wie bei Klonen von P. trichocarpa ist die geringe Anfälligkeit gegen Marssonina.

Zum Handel zugelassen sind bisher nur die Sorten Androscoggin, Oxford und Rochester, wobei die befristete Anerkennung für die beiden letztgenannten Sorten am 31.12.1970 abgelaufen ist. Die endgültige Zulassung für alle 3 Sorten muß nach den Prüfergebnissen befürwortet werden.

Die Beurteilung der besten Klone im einzelnen:

1. Androscoggin
   Wuchsüberlegenheit um 40 % in der Höhe und um ca. 50 % im Durchmesser gegenüber dem Standard, beste Wuchsleistung in Chorbusch, im übrigen ist die Sorte nur auf der Liblarer Randfläche vertreten. Gute Schafthaltung, zur Starkastigkeit neigend, jedoch gut ausgebildete Internodien, Anfälligkeit gegenüber Rindenerkrankungen sehr gering.

2. Oxford

Auf allen Versuchsflächen konstant gute Leistungen mit einer Überlegenheit von ca. 25 % in Höhe und Durchmesser. Schafthaltung leicht gebogen, Aststärke mittel, gute Ausbildung von Internodien. Gute Resistenz gegenüber Rindenerkrankungen, auf den Versuchsflächen Wasserturm Nord und Wasserturm Süd merkliche Schäden an Ästen und auch am Stamm.

3. Rochester

Dem Standard an Höhe und Durchmesser um ca. 30 % überlegen, beste Leistungen in Rotenburg und in Wasserturm Nord. Gute Schafthaltung, jedoch keine gute Ausbildung von Internodien und sehr starkastig. Gegenüber Rindenerkrankungen gutes Resistenzvermögen.

Gute Leistungen zeigten ebenfalls die folgenden Klone, über die jedoch wegen zu geringer Stammzahl kein endgültiges Urteil gefällt werden kann:

Schönbichl 194/58(2), Dolomiten 162/58, Berolinensis 76/56, Generosa 121/49 und Maximowiczii x trichocarpa 77/56.

52 Sortenprüfung und Anerkennung

Nach dem Gesetz über forstliches Saat- und Pflanzgut und den hierzu erlassenen Anerkennungsrichtlinien der Länder, deren Novellierung in Kürze zu erwarten ist, wird für die Zulassung der Pappeln eine Güteprüfung gefordert. Vorgesehen ist eine im allgemeinen 10 Jahre andauernde Güteprüfung auf mehreren Standorten innerhalb des mutmaßlichen Anbaugebietes. Außer der Forderung nach versuchsmäßigem Anbau, Überwachung und Bewertung werden keine Vorschriften erlassen.

Die Planung von Feldversuchen zur Pappelsortenprüfung kann von einer mittelfristigen Beobachtungsdauer bis zur Hälfte der Umtriebszeit im Alter 20 ausgehen.

Bereits bei der Anlage werden wichtige Entscheidungen über Standortauswahl, Zahl der Wiederholungen, Parzellengröße, Versuchsschema und Sortenzahl getroffen, die für die spätere Auswertbarkeit wichtig sind. Nach den eigenen Erfahrungen bei der Auswertung der vorliegenden Versuchsserie wird folgender Vorschlag über die Planung derartiger Versuche gemacht:

1. Anbauorte

   Da die Zulassungen von Pappelsorten für das gesamte Bundesgebiet ausgesprochen werden sollen, ist es notwendig, die Versuchsanbauten räumlich auf alle Anbaugebiete zu verteilen. Hierbei muß ein repräsentativer Querschnitt aller pappelanbaufähiger Standorte erfaßt werden. Darüber hinaus sollten auch ökologisch extreme Verhältnisse in das Prüfprogramm einbezogen werden, weil spezielle Eignungen, insbesondere Resistenzeigenschaften unter optimumfernen Milieubedingungen am leichtesten zu erkennen sind. Zugleich geben diese Versuchsorte Auskunft über die Anbauamplitude der verschiedenen Sorten. Speziell für die Prüfung der Balsampappeln sind auch Waldstandorte in das Programm aufzunehmen. Die Versuche sollen zum Ausgleich von Unterschieden in der Jahreswitterung in mehreren Jahren angelegt werden.

2. Wiederholungen

   Zwei bis drei Wiederholungen je Anbauort sind ausreichend. Es ist besser, die Zahl der Versuchsorte auf Kosten der Wiederholungen zu vergrößern als die Prüfungen auf wenige Anbauorte mit hoher Wiederholungszahl zu beschränken.

3. Versuchsschema und Verband

   Als Versuchsschema sind Gitteranlagen (Zweisatz- oder Dreisatzgitter) sehr geeignet. Die Parzellen sollen nach Möglichkeit in quadratischer Form angelegt werden und mit jeweils 9 Pflanzen im Verband 5 x 5 m für Balsampappeln und 7 x 7 m für Schwarzpappeln begründet werden. Diese Verbandsweiten haben sich bewährt und werden heute am meisten angewandt.

4. Sortenzahl und Standard

Die Sortenzahl je Anbauort ist theoretisch unbegrenzt. Um eine Verzahnung mit anderen Versuchen zu ermöglichen und um einen objektiven Bewertungsmaßstab zu haben, muß ein Standard, bestehend aus 3 Sorten, in alle Versuche einbezogen werden.

Über Sortenprüfungen sind in der Literatur zahlreiche Beiträge erschienen, die im folgenden besprochen werden sollen:

Anzahl der Anbauorte und Wiederholungen

Nach R u n d f e l d t (1953, 1957, 1960) ist es vorteilhafter, beim Auftreten von Interaktionskomponenten zwischen Prüfgliedern, Prüforten und Jahren bei gleicher Größe des Versuchsmaterials eine maximale Zahl an Orten und Jahren anzustreben. Dies bedeutet einen Verzicht auf Wiederholungen bei den einzelnen Anbauorten.

Die eigenen Versuche haben gezeigt, daß zahlreiche Interaktionen zwischen den Prüfgliedern und den Anbauorten auftreten. Dies Ergebnis wird auch von anderen Autoren bestätigt - H a t t e m e r (1967). Je größer das Prüfgebiet ist, um so mehr ist mit dem Auftreten von Wechselwirkungen zu rechnen.

Trotz der vorhandenen Interaktionen kann der Anlage von Streuversuchen, wie sie von Rundfeldt vorgeschlagen werden, nicht zugestimmt werden, weil die durch Inhomogenität der Standorte bedingte Fehlervarianz in den Interaktionen zwischen Sorten, Anbauorten und Jahren aufgeht und von diesen nicht mehr zu trennen ist. Das Modell der Streuversuche eignet sich demnach nur für Versuchsflächen mit ökologisch sehr homogenen Bedingungen, bei denen angenommen werden kann, daß der standortbedingte Fehler wesentlich geringer ist als die zu erwartenden Interaktionsvarianzen. Diese Voraussetzungen sind bei forstlichen Sortenprüfungen nur sehr schwer zu erreichen. S t e r n (1954) weist darauf hin, daß das gesamte Standortsspektrum eines bestimmten Wuchsgebietes mit Streuversuchen nicht erfaßt werden kann, weil unterschiedliche Sortenreaktionen in den Versuchs-

fehler eingehen. Der Ansicht von Rundfeldt ist zuzustimmen, daß beim Auftreten von Interaktionen das Schwergewicht auf Erweiterung der Zahl der Anbauorte bzw. -jahre liegt. Wenige Wiederholungen je Anbauort (2-3) müssen jedoch vorgesehen werden, um die unterschiedlichen Milieueinflüsse innerhalb der einzelnen Standorte auszuschließen.

Versuchsschema

Von zahlreichen Autoren - Rohmeder und Schönbach (1959), Langner (1962), Hattemer (1964), Hattemer und Langner (1965) werden für Zwecke der Sortenprüfung die von Yates entwickelten Gitteranlagen vorgeschlagen. Durch die Aufteilung in kleine Blöcke ermöglichen diese Anlagen, auch bei zahlreichen Prüfgliedern die Standortsvarianz exakt zu berechnen.

Parzellengröße

Empfehlungen für optimale Pflanzenzahlen je Parzelle sind sehr problematisch.

Allgemein gilt, daß der Fehler des Mittelwertes mit zunehmender Individuenzahl nach der Formel $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$ abnimmt. Mit steigender Pflanzenzahl je Parzelle steigt jedoch der Flächenbedarf des Gesamtversuches, wodurch wiederum die Bodenvariation innerhalb der Parzellen und innerhalb des Gesamtversuches steigt. Je inhomogener die Standortsverhältnisse sind, umso geringer wirkt sich nach Mudra (1958) eine Vergrößerung der Teilstücke auf die Verringerung des Versuchsfehlers aus.

Hattemer und Langner (1965) befürworten Kleinparzellen mit jeweils 2 Bäumen, wie sie dem 16-Sortenversuch zugrunde liegen. Günstig beurteilen sie im späteren Alter auftretende Konkurrenzeffekte, weil von ihnen als Zielvorstellung der mehrklonige Anbau befürwortet wird. Hierbei wird unterstellt, daß die Prüfklone auch tatsächlich zu einer Sorte zusammengestellt werden sollen. Am Beispiel des 16-Sortenversuches läßt sich jedoch leicht nachweisen, daß hierbei Klone in Kleinparzellen nebeneinander

stehen, die für eine Klonmischung wegen Unverträglichkeit in der Wüchsigkeit und im Kronenaufbau völlig ungeeignet sind. Es ist bei einer derartigen Prüfanlage zu befürchten, daß in der Jugend schnellwüchsige Sorten die anderen unterdrücken, obwohl unter diesen sehr wertvolle Sorten enthalten sein können, deren Leistung im späteren Alter den in der Jugend vorwüchsigen Sorten durchaus gleichwertig oder sogar überlegen sein können. Wegen des starken Lichtentzuges durch die vorwüchsigen Nachbarn sind diese im späteren Alter aufholenden Sorten jedoch nicht in der Lage, ihren Anlagen entsprechend den Rückstand in der Wuchsleistung aufzuholen. Sortenprüfung unter weitgehender Ausschaltung der Konkurrenzeffekte benachbarter Sorten ist daher zu bevorzugen.

Als weiterer Nachteil der Kleinparzellen wirkt sich die Unsicherheit der Parzellenmittelwerte aus, die wegen der geringen Individuenzahl als Einzelwerte anzusehen sind. Bei der Auswertung der eigenen Versuchsserie wurden Parzellen, die aus Pflanzenmangel oder infolge von Ausfällen nur aus 1 - 2 Pflanzen bestanden, nur in Ausnahmefällen ausgewertet.

Parzellengrößen mit 9 Pflanzen und 3-facher Wiederholung in quadratischer Form haben dagegen folgende Vorteile:

1. Die Konkurrenz der Nachbarparzellen wirkt sich auf die mittelständigen Bäume unwesentlich und auf die randständigen Bäume nur einseitig aus.

2. Bei Beendigung der Beobachtungszeit kann mit 13 - 14 Stämmen je Versuchsort und -sorte gerechnet werden. Hierbei ist eine Stammzahlentnahme von 50 % berücksichtigt. Diese Zahl läßt nach allen bisherigen Erfahrungen brauchbare Mittelwerte für die Beurteilung von Klonen erwarten. Werden generativ vermehrte Sorten geprüft, müssen die Parzellen wesentlich mehr Individuen enthalten, um die genetische Varianz berechnen zu können.

Sortenzahl und Standard

Wegen des großen Flächenbedarfes ist es vielfach unmöglich, alle Prüfsorten auf demselben Versuchsort zu testen. H a t t e m e r und L a n g n e r (1965) schlagen daher vor, die Prüfsorten in Kohorten aufzuteilen und die einzelnen Anbauorte durch einen Standard zu verzahnen. Anzustreben ist eine Gitteranlage mit möglichst vielen Sorten.

Als Standard eignen sich im praktischen Anbau bewährte Sorten, die eine möglichst große Standortstoleranz besitzen sollen. Aus den in Kap. 42 erwähnten Gründen mußte bei der vorliegenden Auswertung ausnahmsweise als Standard der Durchschnitt der 16 Altsorten gewählt werden. Künftige Prüfungen sollten sich jedoch auf 3 Standardsorten je Sektion beschränken, um die Versuche nicht unnötig zu vergrößern. Daher wurden bei allen angelegten Sortenprüfungen durch das Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft jeweils 3 Sorten aus der Sektion Aigeiros (Grandis, Harff, Heidemij) und 3 Sorten aus der Sektion Tacamahaca (Androscoggin, Oxford und Rochester) ausgewählt, die bei allen Versuchsanlagen mitangebaut werden.

53 Vorschläge für die weitere Züchtung neuer Pappelsorten

Zahlreiche Züchtungsverfahren gehen von einer Frühdiagnose im Baumschulalter aus. Da hierbei bereits nach kurzer Beobachtungsdauer selektiert wird, muß untersucht werden, mit welcher Sicherheit in diesem Stadium auf die spätere Entwicklung geschlossen werden kann.

M ü l l e r und S a u e r (1961) sagen hierzu: "Das Baumschulverhalten weist fast immer eindeutig auf das Verhalten als Baum hin. So ist es mit Schrägwuchs und Astigkeit, so ist es auch mit dem geraden, feinastigen Aufbau .... Ob es sich immer so verhält, ist nicht erwiesen."Und an anderer Stelle: "Die Altsortenforschung ergab unzweifelhaft, daß die Baumschuleigenschaften der Sorten ihrem Verhalten im späteren Lebensalter weitgehend adäquat

sind, was auch zu erwarten war. Man kann aus dem Jugendverhalten von Selektionen auf ihr Verhalten im späteren Lebensalter mit großer Sicherheit schließen."

Vergleiche von Bonituren im Pflanzenkamp und im Feldversuch brachten zu diesem Problem folgende Ergebnisse:

1. Höhe und Durchmesser

Mehrjährige Baumschulbeobachtungen (F r ö h l i c h - 1967) beweisen, daß wesentliche Unterschiede im Durchmesserzuwachs von Baumschulpflanzen der Sektionen Tacamahaca und Aigeiros mit Ausnahme 1/1jähriger Pflanzen (hier war die Sektion Aigeiros der Sektion Tacamahaca deutlich überlegen) nicht gefunden werden können. In der Höhenentwicklung zeigen sich ähnliche Tendenzen, was nach der engen Korrelation zwischen beiden Merkmalen zu erwarten ist. Die Höhen- und Durchmesserentwicklung derselben Sorten hat dagegen im Feldversuch zu eindeutigen Differenzierungen zwischen den Sektionen geführt (s. Kap. 43), wobei auf allen geprüften Standorten die Art P. trichocarpa sämlichen anderen Sortengruppen überlegen war. Ebenso konnten innerhalb der Sortengruppen keine befriedigenden Korrelationen der Baumschulphase zum späteren Wachstum gefunden werden. Hierfür müssen verschiedene Umstände verantwortlich gemacht werden:

a) Nach den Untersuchungen von R o h m e d e r (1951, 1957) am Höhenwachstum 1/1jähriger Pflanzen besitzen die Umwelteinflüsse in diesem Stadium etwa 10fachen Wirkungsgrad gegenüber der Erbanlage.

b) Der Wuchsrhythmus weist auf klonaler Ebene deutliche Differenzierungen aus. Bekannt ist das Beispiel des Klones Robusta, der trotz deutlicher Vorwüchsigkeit in der Jugendphase im Alter in der Wuchsleistung von anderen Altsorten eingeholt wird. Besonders interessant ist an diesem Fall, daß Robusta einer der wenigen, vielleicht der einzige Klon unter den Altsorten ist, der als Sämling selektiert wurde. So traf die Baumschulprognose der Schnellwüchsigkeit zwar für die ersten Jahre zu, erlaubte aber keine Voraussagen für die spätere Entwicklung.

2. Wuchsform

Die Beziehungen der Bonituren für Schafthaltung zwischen Baumschulverhalten und Feldversuch haben ein Bestimmtheitsmaß von 47 % für Schwarzpappeln ergeben, für die Balsampappeln konnte die Korrelation jedoch nicht abgesichert werden (vergl. Kap. 461).

Danach erlauben die Bonituren bei den Schwarzpappeln bereits in der Baumschulphase eine grobe Differenzierung nach der Schafthaltung. Es sind keine Beispiele bekannt, daß sich das Jugendverhalten eines Schwarzpappelklones grundsätzlich von seiner späteren Entwicklung unterscheidet.

Unvorhersehbar sind natürlich spätere Formdepressionen, die auf Grund ungünstiger Standortseigenschaften, schlechter Ernährung und Krankheitsbefall entstehen können.

Die in der Baumschule um ca. eine Bonitur schlechtere Wuchsform der Balsampappeln gegenüber den Schwarzpappeln kann nach den Feldversuchen nicht bestätigt werden. Daraus erklärt sich die fehlende Korrelation.

Bei den Balsampappeln können die Bonituren der Schafthaltung im Baumschulalter zu Fehlurteilen über ihr späteres Verhalten führen.

Die Ansprache der Kronenform wurde mit einem Bestimmtheitsmaß von 44 % für Schwarzpappeln und von 23 % für Balsampappeln in der Baumschule richtig vorausgesagt. Bereits an 2jährigen Aufwüchsen ist die spätere Kronenform gut anzusprechen, Umwelteinflüsse sind für den Ausprägungsgrad ohne Bedeutung.

Kein Zusammenhang zwischen Früh- und Spätform konnte dagegen bei den Merkmalen Aststärke und Astverteilung gefunden werden. Diese Beobachtung deckt sich mit den Feststellungen von S a u e r (1959) und F r ö h l i c h (1967). Nach den bisherigen Ergebnissen gibt es keine Methode der Frühdiagnose, um diese Merkmale bereits im Baumschulstadium anzusprechen.

3. Krankheiten

Das Resistenzverhalten kann in der frühzeitigen Diagnostik nur für die Krankheiten beurteilt werden, die entweder in der Jugend ausschließlich oder schwerpunktmäßig auftreten oder für die biochemische Frühtestmethoden bekannt sind. Resistenz gegenüber Bakterienkrebs kann im Gegensatz zu Dothichiza aus diesen Gründen bisher mit Hilfe der Frühdiagnose nicht getestet werden.

Die Ergebnisse der Dothichiza-Infektionsversuche im Weserkamp Vaake (F r ö h l i c h 1967) zeigten weitgehende Übereinstimmung mit den Resultaten der Feldversuche. Ebenso konnte in der varianzanalytischen Auswertung der Feldversuche in Kap. 471 bewiesen werden, daß die Umweltverhältnisse entscheidenden Anteil am Auftreten dieser Krankheit haben und mit Interaktionen zwischen Sorte und Anbauort gerechnet werden muß. Die Selektion auf Grund von Frühtesten ist deshalb nur in der Lage, besonders anfällige Klone zu erkennen und frühzeitig auszuscheiden. Über die besondere Krankheitsdisposition unter speziellen ökologischen Verhältnissen kann nur der Feldversuch Auskunft geben.

Auf die Frühdiagnose im Baumschulalter stützte sich die Selektion von Wildsämlingen in Deutschland, wobei Wuchsleistung, Formverhalten und Rostresistenz im Vergleich zu den Altsorten in der Regel ausschlaggebend für die Auswahl waren.

Die Eltern dieser Wildsämlinge sind meist Altsorten, die in der Regel das Produkt von Bastardierungen mehrerer Generationen sind und daher einen sehr hohen Heterozygotiegrad besitzen. Man muß deshalb bei ihren Nachkommen mit sehr komplizierten Aufspaltungen und sehr großer Variation in den Phänotypen rechnen, wobei nur ein äußerst geringer Anteil an Hochleistungstypen erwartet werden darf.

Das völlige Versagen dieser Selektionen in der Wuchsleistung und Resistenzschwäche gegenüber Rindenerkrankungen (wahrscheinlich besteht ein Zusammenhang zwischen beiden Eigenschaften) beweist geradezu, daß Selektionen nach Höhe und Durchmesser im Baumschulstadium zu Fehldiagnosen führen.

Aufschlußreich ist ein Vergleich mit den anderen Gruppen der Schwarzpappelhybriden - Altsorten, Neusorten aus Altstämmen und italienische Zuchtsorten -, weil sie mit Ausnahme der letztgenannten Gruppe dem Ausgangsmaterial für die Sämlingsselektionen vergleichbar sind. Trotz naher Verwandtschaft sind diese Gruppen den Sämlingsselektionen an Leistung stark überlegen. Von den 17 Neusorten aus Altstämmen können 8 zum Anbau vorgeschlagen werden, von den Sämlingsselektionen dagegen keine. Dieses Ergebnis beweist die Überlegenheit einer Selektion im hiebsreifen Alter, der ein natürliches Ausscheiden der schwachwüchsigen Individuen durch Konkurrenzkampf vorausgegangen ist.

Selbstverständlich ist das Leistungsbild der Neusorten aus Altstämmen stark von den standörtlichen Verhältnissen, aus denen sie ausgewählt wurden, geprägt. Eine Prüfung unter veränderten Standortbedingungen hat daher häufig zur Ausscheidung der meist nur scheinbar guten Sorten geführt. So konnten aus der Sammlung von Bauer, der mehrere Hundert Stämme auf diese Weise überprüft hat, nur wenige Klone mit in das Prüfprogramm einbezogen werden, von denen schließlich 3 Sorten den Zuchtzielen nach Prüfung entsprechen.

Da jedoch aus Kernwüchsen entstandene Schwarzpappelhybriden in Deutschland immer seltener werden, dürfte eine Selektion dieser Art künftig kaum noch möglich sein.

Der große Erfolg der italienischen Zuchtsorten im geeigneten Klima läßt sich auf folgende Faktoren zurückführen:

a) Der Reichtum an natürlichen Populationen ist in Oberitalien viel größer als in Deutschland.

b) Neben der hohen Individuenzahl besteht ein anderer Gene-pool in Süd- und Mitteleuropa - M u h l e - L a r s e n (1964).

   Das Vorkommen von botanisch reinen P.deltoides-Stämmen innerhalb dieser Ausgangspopulationen begünstigt die Entstehung

von Rückkreuzungen, in der sich oft stärkere und bessere Individuen befinden als in einer F_2 Generation.

c) Diese Besonderheiten und der scharfe Selektionsmaßstab - von 200.000 g e p r ü f t e n Sämlingen wurde 1 Sämling ausgewählt - erklärt die Überlegenheit der italienischen Zuchtsorten gegenüber den Sämlingsauslesen aus Deutschland, Belgien und Polen.

Alle Ergebnisse der Schwarzpappelzüchtung deuten darauf hin, daß eine Züchtung auf Mehrleistung kaum zu erwarten ist. Ebenso darf auch nicht damit gerechnet werden, daß durch Schwarzpappelzüchtung die Standortamplitude erweitert werden kann. Die einzige Bedeutung liegt darin, durch Entwicklung neuer Sorten Formeigenschaften und Resistenzvermögen zu verbessern und die Krisensicherheit durch den Anbau vieler Klone zu steigern.

Das bisher geübte Verfahren der Frühselektion muß abgelehnt werden, solange nicht neue Methoden der Frühdiagnose entwickelt werden, welche die Zuverlässigkeit von Baumschulprognosen steigern.

Weit aussichtsreicher scheinen Züchtungen mit der Sektion Tacamahaca zu sein. Sowohl in der Ertragsleistung als auch in ihrer Anbaueignung für geringe Standorte haben viele Sorten ihre starke Überlegenheit gegenüber den Schwarzpappeln bewiesen.

Von den Arten P. trichocarpa und P. Maximowiczii, die nach bisheriger Kenntnis für unser Klimagebiet in Frage kommen, sind jedoch weniger als 200 Klone geprüft oder zu Kreuzungen verwandt worden.

Bei einer Nord-Süd-Ausdehnung von über 3000 Kilometern der Art P.trichocarpa und vertikalen Höhenunterschieden von 2000 m im natürlichen Verbreitungsgebiet kann hierdurch nur ein Bruchteil des natürlichen Vorkommens erfaßt sein.

M u h l e - L a r s e n (1964) fordert daher die Anlage von Provenienztesten u.a. auch für die Arten P. trichocarpa und P. Maximowiczii. Ebenso weist S c h r ö c k (1967) auf die Wichtigkeit einer Inventur dieser beiden Arten hin.

Alle bisherigen Züchtungsverfahren haben bewiesen, daß ein Erfolg nur dann zu erzielen ist, wenn mit einem sehr großen Ausgangsmaterial gearbeitet werden kann. Es ist daher naheliegend, zunächst Herkunftsversuche für beide Arten anzulegen.

Nach Überwindung der Jugendphase zu einem Zeitpunkt, der eine Beurteilung auf das Verhalten bis zur Umtriebszeit mit ausreichender Sicherheit ermöglicht, ist eine Vorselektion der wüchsigsten Exemplare mit guten Form- und Resistenzeigenschaften möglich. Ihre Aufklonung und weitere Prüfung in Versuchsanlagen nach bisherigem Verfahren kann schließlich zur Zulassung neuer leistungsfähiger Sorten führen.

Darüber hinaus ergeben sich selbstverständlich nach Eintritt der Blüte Möglichkeiten für inter- und intrasektionelle Hybridisation.

6 Zusammenfassung

61 Mit den Auswertungen einer Serie von Pappelversuchsflächen sollen Beiträge und Lösungsmöglichkeiten für die folgenden Probleme gegeben werden:

1. Welche Sorten können nach Beurteilung ihrer Wuchsleistung, Qualitäts- und Resistenzeigenschaften künftig mit Aussicht auf Erfolg angebaut werden ?
2. Wie können künftige Versuchsanlagen zur Sortenprüfung aufgebaut werden ?
3. Welche Möglichkeiten erscheinen für die weitere Züchtung von Wirtschaftspappeln aussichtsreich ?

62 Die wiederholten Aufnahmen von 19 Versuchsflächen im Alter zwischen 6 und 18 Jahren werden ausgewertet. 183 Pappelsorten der Sektionen Aigeiros und Tacamahaca, die den gegenwärtigen Stand der Pappelzüchtung in Mitteleuropa gut repräsentieren, werden geprüft.

63 Standortbeschreibungen, ergänzt durch bodenchemische und bodenphysikalische Analysen, sollen der Erfassung von Beziehungen zwischen Genotyp und Umwelt dienen. Insbesondere sollen sie die Anbaumöglichkeiten der verschiedenen Sorten klären.

Zur Beurteilung werden die wichtigsten quantitativen und qualitativen Merkmale sowie das Resistenzverhalten gemessen bzw. bonitiert.

Trotz der geringen Zahl der Versuchsstandorte ist ihre Variation sehr groß. Die Standorte umfassen sowohl nährstoffreiche und gut wasserversorgte Auestandorte im Rheintal als auch nährstoffarme strukturlose Aufschüttungsböden im Braunkohlenabbaugebiet und reichen von 30 bis 790 m Seehöhe.

64 Mit Hilfe von Testklonen der Sektionen Aigeiros und Tacamahaca werden 3 Standortsklassen ausgeschieden, die nach Beurteilung der Standortsbeschreibungen sowohl die besten als auch die geringsten Pappelstandorte der BRD gut repräsentieren dürften.

Alle quantitativen Meßwerte und qualitativen Bonituren werden zu einem Standard, bestehend aus den Altsorten der Schwarzpappelhybriden, in Beziehung gesetzt.

65 Besonders stark differenzieren sich die Sorten in der Wüchsigkeit. Am schnellwüchsigsten sind die Sorten der Sektion Tacamahaca und hier insbesondere der Art P. trichocarpa. Diese Sorten liegen sowohl auf den besten wie auf den schlechtesten Standorten an der Spitze. Beinahe ebenso gut ist das Abschneiden der Hybriden mit Balsampappeln zu beurteilen.

Von den Schwarzpappeln wurden die besten Wuchsleistungen von den italienischen Zuchtsorten erreicht, die jedoch aus klimatischen Gründen für den Anbau in Deutschland mit Ausnahme einer Sorte nicht in Frage kommen. Während die übrigen Gruppen der Schwarzpappeln, abgesehen von den Vertretern der reinen Art P. nigra, eine Mittelstellung einnehmen, haben alle deutschen Sämlingsselektionen sehr enttäuscht.

Spezielle Standortsanpassungen einzelner Idiotypen der Schwarzpappelhybriden können im Untersuchungsgebiet kaum bestätigt werden. Künftige standortsbezogene Sortenempfehlungen sollten innerhalb dieser Gruppe nur in klimatischer Hinsicht gegeben werden. Umso deutlicher beweisen zahlreiche Balsampappelsorten ihre gegenüber den Schwarzpappeln weiter gespannte Standortsamplitude.

66 Der Inhalt von 299 Pappelstämmen verschiedener Sorten wird sektionsweise ermittelt. Hieraus werden Massentafeln für Derbholz und Schaftholz für Schwarzpappeln und Balsampappeln sowie für die Sorte Robusta allein berechnet.

Nach der Höhenentwicklung werden Sorten mit ähnlichem Wuchsverhalten zu 3 Sortengruppen zusammengefaßt und Ertragstafeln bis zum Alter 20 erstellt.

Auf den besten Standorten erreichen die wüchsigsten Sorten Zuwachsleistungen bis zu 23 Vfm/Jahr.

Viele qualitative Merkmale und Resistenzeigenschaften sind sehr stark sektions- und gruppeneigen geprägt. Darüberhinaus ist die Variation der Idiotypen unverkennbar.

67 Auf Grund einer zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse können 23 Klone der Sektion Aigeiros, 17 Klone von P.trichocarpa und 3 Klone der Züchtungen von Stout und Schreiner als zulassungswürdig vorgeschlagen werden.

68 Als Modell für künftige Pappelsortenprüfungen wird die Anlage von statistisch auswertbaren Feldversuchen, die als Gitteranlagen mit 9 Pflanzen je Parzelle aufgebaut sein sollen, vorgeschlagen. Die Vergleichbarkeit wird durch 3-4 Standardsorten, die in allen Versuchen enthalten sein müssen, gewährleistet.

Es muß Wert auf eine große Streuung der Anbauorte gelegt werden, ebenso ist eine Verteilung der Versuche auf mehrere Jahre anzustreben.

69 Eine weitere Züchtung mit Schwarzpappelhybriden kann aller Voraussicht nach keine überzeugenden Mehrleistungen gegenüber den bisherigen Sorten bringen. Ebenso ist auch eine Ausdehnung des Schwarzpappelanbaues auf ungünstige Standorte durch Züchtung geeigneter Klone wenig aussichtsreich. Möglichkeiten für die weitere Züchtung dieser Sektion werden nur in der Verbesserung von Qualitäts- und Resistenzeigenschaften sowie in der Erhöhung der Sortenzahl gesehen.

Die großen Anfangserfolge mit der Kultivierung von Balsampappeln trotz eines geringen Ausgangsmaterials sind zukunftsweisend für die Pappelzüchtung. Der verstärkte Anbau von Balsampappeln bietet nach den Versuchsergebnissen eine gute Möglichkeit zur Leistungssteigerung der Erträge in Pappelbeständen, insbesondere auf ungünstigen Standorten.

Herkunftsversuche mit Saatgut aus für unsere klimatischen Verhältnisse geeigneten Gebieten sollten angelegt werden, um ein genügend breites Ausgangsmaterial dieser Baumart zu erhalten. Hierauf aufbauend können durch spätere Selektions- und Kombinationszüchtungen überlegene Neusorten für den praktischen Pappelanbau gezüchtet werden.

Literaturverzeichnis

Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde — Die Bodenkarte
Anleitung und Richtlinien zu ihrer Herstellung
Hannover, 1965

Blume, R. — Massenerträge der Pappel in: Hesmer, Pappelbuch
Bonn, 1951

Butin, H. — Zur Frage der Resistenz der Pappel gegenüber Dothichiza populea Sacc. et Br.
Forst- u. Holzw. 19, 1-3, 1964

Crocoll, A. — Der Massenertrag von Pappelbeständen in der nordbadischen Rheinebene
Forstw.Cbl., Beiheft 8, 5-36, 1957

Elsner, F. — Ergebnisse der bayerischen Pappelsorten - Probeanbauten 1951
Holz-Zbl. 86, 700-702, 1960

Jüngste Ergebnisse des Pappelprobeanbaues 1951 in Bayern
1. Holz-Zbl., 1650-1652, 1964
2. Mitt.Ver.Standortskde. u. Forstpfl.Züchtg.15, 47-55, 1965

Finlay, K.W. und Wilkinson, G.N. — The analysis of adaptation in a plantbreeding programme
Austr.Jour.of Agric. Research 14, 742-754

Franz, F.: — Ertragsniveau - Schätzverfahren für die Fichte an Hand einmalig erhobener Bestandesgrößen
Forstw.Cbl. 86, 98-125, 1967

Fröhlich, H.J. — Aussichten für den Anbau von Balsampappeln und Balsamkreuzungen
Holzzucht 19, 1-14, 1965

Pappeln der Sektionen Aigeiros, Leuce und Tacamahaca während der Jugendentwicklung
Habilitationsschrift, vorgelegt der Staatswirtschaftlichen Fakultät München, 1967

Fröhlich, H.J. Dietze, W. — Untersuchungen über Wurzelentwicklung an Pflanzen der Gattung Populus, Sektionen Aigeiros, Leuce und Tacamahaca
Silv.Gen. 19,131-142, 1970

Grosscurth, W. — Die Leistung hiebsreifer Pappelbestände an Masse und Wert
Holzzucht 22, 1-6, 1968

Günzl, L. — Anbauergebnisse und Erfahrungen mit Pappelhybriden
Cbl. ges. Forstwesen, 21-35, 1967

Günzl, L.
Vieghofer, L. — Richtlinien für den Pappelanbau
Holzkurier 7, 1964

Guldemond, J.L. — De balsemkruisingen Populus 'Androscoggin', Populus 'Geneva' en Populus 'Oxford'
Ned.Bosb.Tijdschr. 38, 323-330, 1966

Hattemer, H.H. — Variation von Baumhöhe, Brusthöhendurchmesser und Mortalität in einer Feldversuchsserie mit Schwarzpappel-Hybridklonen
Silv.Gen., 153-162, 1967

Hattemer, H.H.
Hinkelmann, K.,
Maschning, E. — Erste Ergebnisse einer Feldversuchsserie mit Schwarzpappelhybriden
Züchter 34, 257-260, 1964

Hattemer, H.H.
Langner, W. — Mitteilung über ein Prüfprogramm für Pappelklone
Forstpflz.-Forstsamen 1, 5-7, 1965

Hesmer, H. — Das Pappelbuch
Bonn, 1951

Hess, R. — Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten
Berlin, 1905

Hilf, H.H. — Standortsansprüche von Pappelsorten
Allg.Forstz. 11, 348-349, 1956

Hilf, H.H.
Rohmeder, E. — Pappelsortenprüfung
Vorläufige Mitteilung über Arbeiten für den Fachausschuß Pappelanerkennung im Bundesgebiet
Forstarchiv 22, 53-57, 1951

Hochhäuser, — Pappelanbau auf Kippenböden im Rheinischen Braunkohlenrevier
Forst- u. Holzw. 19, 268-270, 1964

Houtzagers, G. — Die Gattung Populus und ihre forstliche Bedeutung
Hannover, 1941

Kessler, W. — Zum Auftreten des bakteriellen Pappelkrebses (Erreger: Aplanobacterium populi Ridé) in der DDR
Arch.Forstwes. 16, 1057-1063, 1967

Lange, O. — Standortskundliche Fragen des Pappelanbaues
Forst- u. Holzw. 21, 401-403, 1966

Langner, W. — Ergebnisse von Züchtungsversuchen mit Schwarzpappeln
Holz-Zbl. 88, 2509-2512, 1962

Leroy, P. — Behandlung der Pappel mit Dünger auf Gley-Böden im Tal der Meuse
Ann.Sci.for., Paris, 26, 301-319, 1969

Lücke, H. — Pappel-Pflanzenzucht und -anbau
Hannover, 1951

Magnani, G. — Richerche sulla necrosi corticale del Pioppo da Dothichiza populea Sacc. et Briard
Ente Naz., Cell. e Carta, Roma, 1959

Marcet, E. — Modellversuch zur Frage der spezifischen Eignung bestimmter Pappelsorten für nichtoptimalen Boden
Silv. Gen. 9, 93-101, 1960

Meiden, van der, H.A.
Vloten, van, H. — Roest en Schorsbrand als bedrajing van de teelt van populier
Referiert in: Forstl. Umschau 2, 246, 1959

Meiden, van der, H.A.
Kolster, H.W. — Die Anfälligkeit einer Anzahl von Pappelklonen gegenüber der Infektion durch Melampsora larici populina
Ned.Bosb.Tijdschr., 35, 413-415, 1963

Mudra, A. — Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche
Berlin, 1958

Muhle-Larsen, C. — Pappelzüchtung ist erfolgreich, aber Zeit ist nötig
Forst- u. Holzw. 19, 253-256, 1964

Müller, R. — Pappeln in Schein und Wirklichkeit
Forstpfl.-Forstsamen 6, 44-46, 1966

Urteilsgrundlagen für die trichocarpa-Pappel
Forstpfl.-Forstsamen 9, Heft 4, 1969

Urteilsgrundlagen für die trichocarpa-Pappel
Forstpfl.-Forstsamen 10, Heft 1-3, 1970

Müller, R.
Sauer, E. — Altstammsorten der Schwarzpappelbastarde für den Anbau in Deutschland
Stuttgart, 1961

Pourtet, J. — La culture du peuplier
Paris, 1957

Rätzel, K. — Untersuchungen über Inhalt und Form, sowie die Beziehung zwischen Krone und Zuwachs bei der Pappel
Schriftenreihe der Badischen Forstl.Versuchsanstalt, Freiburg i.Breisgau
Freiburg, 1955

Rätzel, K. Untersuchungen über Inhalt und Form der Pappelsorten Neupotz, Marilandica und Robusta
Schriftenreihe d. Bad.-Württ.Forstl.Versuchs- u. Forschungsanstalt - Abt. Ertragskunde
Freiburg, 1966

Die Ertragsleistung der Robustapappel im geschlossenen Reinbestand
Allg. Forst- u. Jagdzeitung 140, 239-250,1969

Regler, W. Beiträge zur Biologie und Pathogenität von Dothichiza populea Sacc. et Briard, dem Erreger eines Rindenbrandes an Pappeln
Diss. Forstwirtschaf.Fakultät Eberswalde, 1963

Ridé, M. Donneés actuelles sur le Cancre bactérien du peuplier provoqué par Aplanobactérium populi
F.A.O./CIP/MAL 23 Casale Monferrato, 1963

Rohmeder, E. Der Einfluß von Steckzeit, Stecklingsstärke, Stecklingslänge und Bedeckungstiefe bei der Anzucht der Pappeln aus Stecklingen
AFZ 6, 89-91, 1951

Umwelt und Erbgut bei der Wuchsleistung einjähriger Pappelbaumschulheister
AFZ 12, 290-293, 1957

Populus 'Bachelieri' und Populus 'Vernirubens' gibt es nicht!
Deutsche Baumschule 17, 190-196, 1965

Rohmeder, E.
Schönbach, H. Genetik und Züchtung der Waldbäume
Berlin, 1959

Rohmeder, M. Pappelsämlingsauslesen in oberitalienischen Gebirgsflusstälern als züchterische Maßnahme
AFZ 10, 352-354, 1955

Röhrig, E. Untersuchungen über Morphologie und Standortsansprüche der Schwarzpappelhybriden
Hann.Münden, 1957

Untersuchungen über das Jugendwachstum von Schwarzpappelhybriden auf verschiedenen Standorten
Silv.Gen. 8, 24-30, 1959

Rundfeldt, H. Die Prüfung der wichtigsten Verfahren im Feldversuchswesen an Hand von Modellen
Z.Pflanzenzüchtung 32, 301-354, 1953

Zur Berechnung eines optimalen Verhältnisses zwischen der Anzahl der Prüfjahre, der Prüforte und der Vergleichsteilstücke bei Feldversuchen
Z.Pflanzenzüchtung 37, 192-201, 1957

Rundfeldt, H. — Die Bedeutung der Interaktionen für die Anlage von Versuchsserien im Pflanzenbau
Acta Agronomia, Budapest, 1960

Sauer, E. — Über die Beastungsverhältnisse von einjährigen Baumschulpflanzen der 16 Wirtschaftspappel-Altsorten
Silv.Gen. 8, 161-188, 1959

Schmitz-Lenders, B. — Mein Pappel-Testament
Frankfurt, 1956

Scheumann, W.
Fritzsche, K. — Hydratur und Wachstum von Pappeln in Abhänigkeit von der Nährstoffversorgung des Bodens
Züchter 32, 179-184, 1962

Schlenker, G. — Beobachtungen über das Jugendwachstum einiger Pappelsorten auf verschiedenen Standorten in Nordwürttemberg
Forst- u. Holzw. 19, 262-266, 1964

Schönborn, A., von — Die züchterische Bearbeitung der Pappeln in Deutschland
Holz-Zbl. 108, 1965

Schönhar, S. — Schutz der Pappel gegen Krankheiten und Schädlinge
Forst- u. Holzw., 17, 236-240, 1962

Ein weiterer Beitrag zur Frage der Anfälligkeit verschiedener Pappelsorten gegen Dothichiza populea
AFJZ, 57-60, 1963

Schreiner, E.J.
Stout, A.B. — Descriptions of ten new hybrid poplars
Bulletin of the Torrey Botanical Club 61, 449-460, 1934

Schröck, O. — Die Jugendertragsleistung einiger Kreuzungsklone von Stout und Schreiner im Vergleich mit P.Robusta
Beil. zu Heft 11, Sozial.Forstwirtsch., 1967

Sebald, O. — Ergebnisse von Pappelsorten-Vergleichsversuchen
1. Erste Auswertung der 1948 bis 1953 in Nordwürttemberg angelegten Beobachtungsflächen
Mitt.Ver.Forstl.Standortsk.u.Forstpfl.Züchtg.,8, 3-34, 1959

Sekawin, M. — Tätigkeit und Ziele des Forschungsinstitutes für Pappelwirtschaft in Casale Monferrato
Forst- u. Holzw. 19, 260-262, 1964

Stern, K. — Zur Entwicklung eines forstlichen Sortenversuchswesens
Z.Forstgenetik 3, 91-98, 1954

Ulrich, B. — Kationenaustausch - Gleichgewichte in Böden
Z.f.Pflanzenernährung, Düng., Bodenkfde. 113, 141-159, 1966

Veldeman, R. — La Rouille du Peuplier (Der Pappelrost)
Congrès Centre Européen Comm.
Nationale Belge du Peuplier, 1964a

Degats provoques sur peuplier par Taphrina aurea (Schäden an der Pappel durch Taphrina aurea)
Congrès Centre Européen Comm. Nat. Belge du Peuplier, 1964 b

Vukorep, I. — Beziehungen zwischen chemischen Bodeneigenschaften und dem Zuwachs von Schwarzpappeln
Göttinger Bodenkundl.Berichte 15, 1-108,1970

Werner, H. — Jugendwachstum verschiedener Pappelsorten im Populetum Reichenberg
Mitt.Ver.Forstl.Standortsk.u.Forstpfl.Züchtung, 19, 1969

Werner, H.
Dagenbach, H. — Erfahrungen mit der Rochester-Pappel in schattigen Bachtälern
Mitt.Ver.Forstl.Standortsk.u.Forstpfl.Zücht.15, 1965

Wricke, G. — Die Erfassung der Wechselwirkung zwischen Genotyp und Umwelt bei quantitativen Eigenschaften
Zeitschr.f.Pflanzenzüchtung 53, 266-343,1965

Zycha, H.
Röhrig, E.
Rettelbach, B.
Knigge, W. — Die Pappel
Hamburg u. Berlin, 1959

Zycha, H.
Fröhlich, H.J. — Das Auftreten der Marssonina-Krankheit an Pappelarten und -sorten in der Bundesrepublik im Jahre 1965
Holzzucht 20, 1-8, 1966

L e b e n s l a u f

Am 18.12.1937 wurde ich in Merseburg a.D. Saale als Sohn des Forstmeisters Friedrich-Albert Grosscurth und seiner Ehefrau Wilfride, geb. Lagrèze, geboren.

Nach vier Jahren Volksschule in Battenberg/Krs. Frankenberg a.d. Eder besuchte ich das Friedrichsgymnasium in Kassel von 1947 an und legte an derselben Schule im März 1957 die Reifeprüfung ab. Anschließend folgte ein einjähriger Grundwehrdienst bei der Bundeswehr.

Nach 6-monatiger forstlicher Lehrzeit studierte ich von 1958 bis 1962 Forstwissenschaft in Hann.Münden und Wien. Ich schloß das Studium mit dem Diplomexamen an der Forstlichen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen in Hann.Münden ab.

Von 1962 bis 1965 stand ich im Vorbereitungsdienst als Forstreferendar in Hessen.

Nach bestandener Großer Forstlicher Staatsprüfung im November 1965 wurde ich dem Hessischen Institut für Forstpflanzenzüchtung und dem Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft in Hann.Münden als wissenschaftlicher Assistent zugewiesen.

Ich bin seit 1967 verheiratet und habe ein Kind.

T a b e l l e n - A n h a n g

Tabelle		Seite
I	Höhe 1967 in Prozent des Standards	I - V
II	Durchmesser 1967 in Prozent des Standards	VI - X
III	Zusammenfassung von Sorten mit ähnlichem Wuchsverhalten	XI - XII
IV	Schafthaltung	XIII - XVII
V	Zwiesel	XVIII-XXII
VI	Kronenform	XXIII-XXVII
VII	Kronenbreite	XXVIII-XXIX
VIII	Beastungsdichte	XXX-XXXIV
IX	Aststärke	XXXV-XXXIX
X	Dothichiza und Krebs	XL - XLIV

TAB.I H O E H E 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

	STANDORTE																							
	GUTWUECHSIG					MITTELWUECHSIG								GERINGWUECHSIG										
FLAECHEN - NR.	1	13	2	3	X	11	17	19	18	4	5	6	X	7	8	9	10	12	14	15	16	X	GESAMT	DURCHMESSER X
STANDARD (IN M)	89	91	192	216		135	87	87	80	135	163	225		103	109	83	64	70	65	63	67			
RANG SORTEN																								
1 P.TRICH. 128/57									173				173										173	189
2 P.TRICH. 129/57									169				169										169	174
3 P.TRICH. 222/66	162				162													163				163	162	157
4 MAX. X BEROL. 76/56																		159				159	159	180
5 P.TRICH. 130/57									156				156										156	170
6 P.TRICH. 131/57									156				156										156	172
7 P.TRICH. 216/66																		167			142	154	154	159
8 VERT DE GARONNE																				153		153	153	123
9 P.TRICH. 45/54						141							141				136	174				155	150	140
10 P.TRICH. 629/52																		149				149	149	160
11 MAX. X TRICH. 77/56																		149				149	149	126
12 SCHOENB. 194/58 (2)																		149				149	149	158
13 P.TRICH. 606/52 (3)						126							126					169				169	147	143
14 P.TRICH. 215/66	156				156													159			115	137	143	142
15 P.TRICH. 609/52 (1)																137	114	176				142	142	146
16 ANDROSCOGGIN						125							125					157				157	141	153
17 P.TRICH. 612/52									128				128					152				152	140	142
18 P.TRICH. 218/66	158				158													162		102		132	140	118
19 P.TRICH.602/52						130	114						122			133	155	166				151	139	146
20 P.TRICH. 611/52																132		147				139	139	104
21 P.TRICH. 614/52																		139				139	139	111
22 P.TRICH. 60/55 (1)														139								139	139	139
23 P.TRICH. 606/52 (2)																128	147	137				137	137	125
24 P.TRICH. 610/52														139		128		146				137	137	147
25 P.TRICH. 217/66	145				145													153			115	134	137	132
26 P.TRICH. 60/55 (2)														136								136	136	124
27 P.DELT. 127/57																		136				136	136	108
28 P.TRICH. 44/54						126							126					145				145	135	118
29 P.TRICH. 605/52 (3)							134						134	108				162				135	134	143
30 ROCHESTER	149				149				135				135	149	128		131	136		121	115	130	133	127
31 P.TRICH. 636/52						116							116	119		128		165				137	132	145
32 P.TRICH. 605/52 (2)							130						130					132				132	131	129
33 P.TRICH. 213/66	134				134													150	106			128	130	120
34 P.TRICH. 625/52	141	127			134	125	137		156				139			117		145	117		111	121	129	128
35 P.TRICH. 43/54						119							119					139				139	129	126
36 P.TRICH. 623/52																123		135				129	129	118
37 P.TRICH. 606/52 (1)	107				107													149				149	128	116
38 P.TRICH. 219/66																		149	108			128	128	125
39 P.DELT. 82/59																		128				128	128	140
40 P.TRICH. 60/55 (3)														127								127	127	118

TAB.1 H O E H E 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE GUTWUECHSIG 1	13	2	3	X	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	X	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	X	X GESAMT	DURCHMESSER X
STANDARD (IN M)	89	91	192	216		135	87	87	80	135	163	225		103	109	83	64	70	65	63	67			
RANG SORTEN																								
41 BADEN 161 (1)																115				137		126	126	128
42 P.TRICH. 604/52						104							104			123	128	145				132	125	143
43 ITALICA																134	131	110				125	125	105
44 OXFORD	111	127			119	104	122		119				115	143	134	132	131	133		129	118	131	125	124
45 P.TRICH. 613/52														113				135				124	124	115
46 P.TRICH. 609/52 (2)																	97	149				123	123	131
47 I 488	117	107			112			106	92				99	136	131	122	119	132		169		134	123	104
48 PYRAMIDALIS																129	117	118				121	121	93
49 P.DELT. 2/56	108	133			120		118		144				131				106	119				112	121	119
50 SELEKTION 4/54															121							121	121	119
51 P.TRICH. 607/52	117				117				135				135			96		135				115	120	111
52 P.TRICH. 608/52						119							119			115	113	136				121	120	119
53 P.TRICH. 605/52 (1)	112				112											115	103	142				120	118	131
54 V.WETTSTEIN 8/32(1)																		118				118	118	84
55 SCHMALENBECK56/50/33	110				110													126				126	118	125
56 BADEN 431	98	133			115		108	98	119				108			140	128	133	97			124	117	108
57 P.TRICH. 221/66	141				141																93	93	117	134
58 P. SZECHUANICA275/49									117				117	115								115	116	93
59 OSTIA	120	110	108		112			114	123		94		110			118	128	130				125	116	119
60 PINSEQUE	93	113			103											121	116	139				125	116	116
61 BADEN 408	105	113			109		97	105	126				109			131	120	123	112	129		123	116	114
62 P.TRICH. 603/52						118							118			99		128				113	115	120
63 P.NIGRA PLANTIERENS.																115						115	115	62
64 BLANC DU POITOU	110	105			107		124	127	123				124			114	113	110				112	115	132
65 I 92/40			113		113						112		112		115	109		122				115	114	119
66 JACOMETTI 78 B	122	103	107		110		120	118	123		103		116		115	112	116	112		121		115	114	119
67 MAINE															89			140				114	114	133
68 P.TRICH. 620/52																114						114	114	98
69 P.TRICH. 624/52																106		120				113	113	117
70 P.TRICH. 622/52						101							101			116	102	135				117	113	124
71 SCHIEMANN																120		106				113	113	78
72 ANDOVER									102				102		93			145				119	113	106
73 LAMPERTHEIM FINDLING	91	94			92												119		114	153	111	124	113	132
74 P.TRICH. 214/66																		153		71		112	112	99
75 I 45/51		116			116		107	117	90				104				96	125			136	119	112	128
76 I 154	108	109	94		103		114	131	108		99		113	136	114	106	89	122	126	126	111	115	112	109
77 I 214	100	116	120		112			118	90		114		107	124		102	106	126		124		116	112	111
78 CANDICANS 67/49															118		106	112				112	112	124
79 P.DELT. 9/54 (2)	100	116			108													120				120	112	110
80 I 476	101	106	116		108			125	101		112		112	120		104	106	136		101		113	111	108

TAB.1 H O E H E 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	- X	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	- X	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	- X	- X GESAMT	DURCHMESSER - X
STANDARD (IN M)	89	91	192	216		135	87	87	80	135	163	225		103	109	83	64	70	65	63	67			
RANG SORTEN																								
81 GENEROSA 121/49															87			136				111	111	125
82 ROBUSTA	106	117	100	108	107		112		119	107	108		111	112		100	111	109	111	121		110	110	104
83 41 DOLOMITEN 162/58																		110				110	110	126
84 GELRICA	111	106			108		118	110	100	104			108		125	105	110	108		112	103	110	109	108
85 KASTENWOERT																123		103			102	109	109	113
86 DOLOMITEN		105			105			90		99			94			96	116	128		128	112	116	109	99
87 SELEKTION 101/59																		109				109	109	99
88 HEIDEMIJ	101	119	98		106		106	94	96	101	108		101		102	102	122	115	135	102		113	107	105
89 SELYS	106	88			97				92				92			118	120	118				118	107	87
90 VIRGINIANA DE NANCY	105	104			104			97					97			120	111	112			100	110	107	93
91 CAROLIN.DI CERCEN.																110	93	120				107	107	118
92 V.WETTSTEIN 8/33(3)	107				107																		107	101
93 REGENERATA KEW		73			73		122	133					127			86	113	122			97	104	106	122
94 LLOYDII 47/54																106						106	106	94
95 LAMPERTHEIM	107	109			108				95	113			104			92	119	112		104		106	106	100
96 GENEVA						95							95	117								117	106	117
97 RUMFORD																		106				106	106	91
98 SELEKTION 88/59																		106				106	106	107
99 P.TRICH. 4/55						98							98	99				120				109	105	112
100 MANITOBENSIS	99	94			96		108		113				110			106	106	120		99		107	105	108
101 DRAPAL WULST		95			95												120	113	95			109	105	67
102 LOENS	109	108	94		103		114		88	107	106		103			112	117	102	106	102	109	108	105	111
103 VEREECKEN	113	88			100		110			95			102			122	102	108		106	105	108	105	95
104 STRATHGLAS									88				88		92			137				114	105	93
105 P.DELT. 301/56									105				105										105	96
106 P.DELT. 153/58																	105					105	105	102
107 SELEKTION 91/59																					105	105	105	105
108 BIETIGHEIM	91	115			103		97	98	80				91			112	108	116	98	128		112	104	102
109 ALLENSTEIN	105	102			103		116	72	113	106			101			104		118	100		112	108	104	95
110 P. SIMONII 108/49	94				94				132				132		73			108		123	93	99	103	91
111 GRANDIS	102	102			102	94	106	112	108	100			104		109	110	97	103	106	109	103	104	103	101
112 P.DELT.515/52		88			88		103						103					118				118	103	91
113 LINGENFELD	102	103			102		107	107		100			104			84	96	105	108	109	114	102	103	110
114 VIRG. DE FRIGNICOURT	100	83	117		100		119	118	127	100	101		113		100	94	89	100		99	97	96	103	116
115 ZUERICH 03/1	99	65			82		126						126		109	122	108	120	101	75		105	102	91
116 STECKBY	101	90			95		99						99				93	102	111		120	106	102	103
117 BLANQUILLO DE BUCOS		106			106				105				105			108	91	98		99		99	101	91
118 DROEMLING	102	99	97		99		106	105	102	97	106		103		96	97	108	106	103		99	101	101	107
119 SEROTINA BINSEY	100				100													102				102	101	101
120 BRABANTICA	106	108			107		106	88	101	107			100			98	96	105	94		105	100	101	100

III

TAB.I H O E H E 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

RANG	S O R T E N	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	X	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	X	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	X	X GESAMT	DURCHMESSER X
	FLAECHEN - NR.																								
	STANDARD (IN M)	89	91	192	216		135	87	87	80	135	163	225		103	109	83	64	70	65	63	67			
121	V.W.128/39(TULLN 39)	110				110													93				93	101	84
122	SCHLUNKWEG 50	103				103													106			96	101	101	86
123	SENIOR	116	95			105	81	98		108				95		101	106	68	142	115	74	103	101	100	98
124	P.DELT. 73/53 (1)																		100				100	100	86
125	NEUPOTZ	96	95	101		97		104	104	101	108	93		102		100	102	97	95	92			97	99	101
126	HARFF	87	100		102	96	105	105	92	88	108		99	99		103	100	99	99	100	99		100	99	95
127	TARDIF DE CHAMPAGNE	91	91			91		106	93	107	101			101			88	108	106	106	96		100	99	104
128	P.TRICH. 220/66	130				130															68		68	99	112
129	P.DELT. 1/56		100			100		91		119				105					89				89	99	106
130	P.DELT. 81/59																		106	92			99	99	95
131	V.WETTSTEIN 8/33(2)																		99				99	99	101
132	JACOMETTI 15 A		82			82		116						116			97	77	120				98	98	89
133	KNOBLOCHSAUE 34 K 1	99	90			94			97	96				96					105	100		102	102	98	88
134	SPREEWALD	103	84			93				96				96			105	100	112			90	101	98	107
135	SELEKTION 95/59															98							98	98	100
136	NEGRITO DE GRANADA																112	103	112		63		97	97	82
137	CLAVA	89	92			90		100	96					98					89	109	106		101	97	95
138	P.DELT. 169/58																	97					97	97	91
139	SEROTINA	102	102		91	98		97	85	84	97			90		81	109	105	98	106	96		99	96	84
140	FLACHSLANDEN	101	104	94		99		103	93	106	100	87		97	92	110	94	94	96		79	94	94	96	102
141	I 262	88	100	96		94			85	80		99		88			100	106	112				106	96	81
142	V.WETTSTEIN 234(3)															94			99				96	96	89
143	ZUERICH 03/3KAROLINA	89	91			90		102	101					101			115	91	98	98	74		95	95	107
144	DRAPAL T 143	90	96			86		100	80	88				89			100	113	108	83	101	102	101	95	85
145	SELEKTION 99/59	86	82			84				111				111					99			100	99	95	93
146	ECKHOF	101	94			97		89	96	102	90			94			94	93	98	79		105	93	94	97
147	FORNDORF	100	96	95		97		88		95	91	88		90	95	90	94	99	86		99	89	93	93	88
148	SIMON.FASTIG.140/49															93							93	93	99
149	I 455		92	103		97			91	77		89		85	113		75	93	105	86			94	92	78
150	V.WETTSTEIN37/30(10)															99			86				92	92	81
151	V.WETTSTEIN 8/33(1)																		92				92	92	81
152	LEIPZIG	89	80		101	90		92	97	91	95			93		91	100	82	91	85	96	96	91	91	94
153	BEROLINENSIS 417/49															91							91	91	95
154	SELEKTION 98/59		73			73				86				86							115	91	103	91	80
155	BADEN 553	83	91			87		103						103			110		91	59			86	89	78
156	V.WETTSTEIN 264																		89				89	89	99
157	SELEKTION 2/54															88							88	88	75
158	BEROLINENSIS 5/49															87	84	91					87	87	85
159	EUGENEI	74	66			71		90		82	95			89		110	90	96	86	74			92	87	73
160	SELEKTION 102/59	99	85			93				64				64					91			94	92	87	68

TAB.I H O E H E 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	- X	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	- X	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	- X	- X GESAMT	DURCHMESSER - X
STANDARD (IN M)	89	91	192	216		135	87	87	80	135	163	225		103	109	83	64	70	65	63	67			
RANG SORTEN																								
161 HERAPA																78		95					86	86	90
162 P.TRICH. 42/54																		85					85	85	68
163 P.NIGRA TYPICA605/50																84							84	84	58
164 BEROLINENSIS 133/49															83								83	83	81
165 SELEKTION 92/59	74	86			80				70				70							87	102		94	83	72
166 SELEKTION 96/59	86	77			81				80				80						91				91	83	52
167 MARILANDICA	79	80		96	85		89		84	89			87		85	78	74	82	77	80			79	82	80
168 BEROLINENSIS 241/49															82								82	82	65
169 SELEKTION 1/54															82								82	82	56
170 P.DELT. 78/59																		81					81	81	80
171 P.NIGRA IRRESHEIM	75	58			66		87						87							94	87		90	80	60
172 P.NIGRA ERBACH																80							80	80	77
173 P.NIGRA 575/50															77								77	77	49
174 SELEKTION 11/54															77								77	77	75
175 ANG. X TRICH. 143/58	96				96													78	54				66	76	58
176 MARIL.XITALICA182/56																	75						75	75	47
177 SELEKTION 103/59	81	75			78				61				61					71	65		86		74	73	61
178 SELEKTION 90/59									71				71											71	50
179 MARIL.XITALICA181/56																75	68						71	71	58
180 SCHMALENBECK 37/50/3																		69					69	69	52
181 SCHMAL.BECK 37/50/86																		68					68	68	46
182 V.WETTSTEIN 234(1)																		59					59	59	92
183 V.WETTSTEIN 221/37																		49					49	49	33

TAB.II D U R C H M E S S E R 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

STANDORTE	GUTWUECHSIG					MITTELWUECHSIG								GERINGWUECHSIG										
FLAECHEN - NR.	1	13	2	3	X	11	17	19	18	4	5	6	X	7	8	9	10	12	14	15	16	X	GESAMT	HOEHE X
STANDARD (IN CM)	130	127	272	297		154	122	119	105	206	222	287		142	127	125	80	90	71	71	78			
RANG SORTEN																								
1 P.TRICH. 128/57									189				189										189	173
2 MAX. X BEROL. 76/56																		180				180	180	159
3 P.TRICH. 129/57									174				174										174	169
4 P.TRICH. 131/57									172				172										172	156
5 P.TRICH. 130/57									170				170										170	156
6 P.TRICH. 629/52																		160				160	160	149
7 P.TRICH. 216/66																		150			168	159	159	154
8 SCHOENB. 194/58 (2)																		158				158	158	149
9 P.TRICH. 222/66	166				168													147				147	157	162
10 ANDROSCOGGIN						138							138					168				168	153	141
11 P.TRICH. 610/52														144		136		161				147	147	137
12 P.TRICH.602/52						149	119						134			136	154	173				154	146	139
13 P.TRICH. 609/52 (1)																124	134	180				146	146	142
14 P.TRICH. 636/52						133							133	146		130		174				150	145	132
15 P.TRICH. 604/52						143							143			128	149	152				143	143	125
16 P.TRICH. 605/52 (3)							153						153	106				170				138	143	134
17 P.TRICH. 606/52 (3)						124							124					162				162	143	147
18 P.TRICH. 612/52									130				130					154				154	142	140
19 P.TRICH. 215/66	172				172													146			110	128	142	143
20 P.DELT. 82/59																		140				140	140	128
21 P.TRICH. 45/54						130							130				126	166				146	140	150
22 P.TRICH. 60/55 (1)														139								139	139	139
23 P.TRICH. 221/66	155				155																113	113	134	117
24 MAINE															88			179				133	133	114
25 P.TRICH. 217/66	157				157													124			116	120	132	137
26 BLANC DU POITOU	121	126			123		157	140	162				153			108	128	116				117	132	115
27 LAMPERTHEIM FINDLING	88	112			100												131		130	205	127	148	132	113
28 P.TRICH. 605/52 (1)	142				142											119	114	152				126	131	118
29 P.TRICH. 609/52 (2)																	94	168				131	131	123
30 P.TRICH. 605/52 (2)							126						126					132				132	129	131
31 P.TRICH. 625/52	151	127			139	119	132		140				130			125		143	126		101	122	128	129
32 BADEN 161 (1)																103				154		126	128	126
33 I 45/51		123			123		109	150	110				123				93	130			186	136	128	112
34 ROCHESTER	135				135				137				137	125	147		127	129		123	99	125	127	133
35 P.TRICH. 43/54						120							120					132				132	126	129
36 MAX. X TRICH. 77/56																		126				126	126	149
37 41 DOLOMITEN 162/58																		126				126	126	110
38 P.TRICH. 606/52 (2)																110	152	114				125	125	137
39 GENEROSA 121/49															95			155				125	125	111
40 P.TRICH. 219/66																		138	112			125	125	128

TAB.II D U R C H M E S S E R 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE GUTWUECHSIG 1	13	2	3	X	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	X	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	X	X GESAMT	HOEHE X
STANDARD (IN CM)	130	127	272	297		154	122	119	105	206	222	287		142	127	125	80	90	71	71	78			
RANG SORTEN																								
41 SCHMALENBECK56/50/33	101				101													150				150	125	118
42 P.TRICH. 622/52						105							105			112	112	170				131	124	113
43 CANDICANS 67/49															137		121	114				124	124	112
44 OXFORD	105	121			113	100	130		125				118	118	139	121	133	136		148	120	130	124	125
45 P.TRICH. 60/55 (2)														124								124	124	136
46 VERT DE GARONNE																				123		123	123	153
47 REGENERATA KEW		87			87		143	162					152			77	122	156			113	117	122	106
48 P.TRICH. 603/52						109							109			103		150				126	120	115
49 P.TRICH. 213/66	118				118													121	122			121	120	130
50 P.TRICH. 608/52						126							126			113	113	127				117	119	120
51 OSTIA	121	109	120		116			106	117		105		109			115	131	147				131	119	116
52 I 92/40			113		113						117		117		130	105		134				123	119	114
53 JACOMETTI 78 B	135	94	111		113		136	189	114		102		135		114	97	116	102		124		110	119	114
54 P.DELT. 2/56	110	122			116		119		150				134				102	112				107	119	121
55 SELEKTION 4/54															119							119	119	121
56 P.TRICH. 623/52																122		115				116	118	129
57 P.TRICH. 44/54						102							102					134				134	118	135
58 CAROLIN.DI CERCEN.																111	97	146				118	118	107
59 P.TRICH. 60/55 (3)														118								118	118	127
60 P.TRICH. 218/66	145				145													132		78		105	118	140
61 P.TRICH. 624/52																109		125				117	117	113
62 GENEVA						107							107	128								128	117	106
63 P.TRICH. 606/52 (1)	86				86													147				147	116	128
64 VIRG. DE FRIGNICOURT	109	93	107		103		162	165	130	107	111		135		114	106	97	104		114	112	107	116	103
65 PINSEQUE	70	121			95											113	119	158				130	116	116
66 P.TRICH. 613/52														121				110				115	115	124
67 BADEN 408	88	111			99		69	98	118				101			117	121	137	122	145		128	114	116
68 KASTENWOERT																120		116			105	113	113	109
69 P.TRICH. 4/55						104							104	112				122				117	112	105
70 P.TRICH. 220/66	151				151															74		74	112	99
71 P.TRICH. 607/52	102				102				136				136			73		136				104	111	120
72 P.TRICH. 614/52																		111				111	111	139
73 LOENS	111	103	131		115		126		88	114	113		110			116	118	91	116	98	121	110	111	105
74 I 214	83	122	134		113			125	80		133		112	112		80	97	144		113		109	111	112
75 LINGENFELD	114	102			108		120	110		96			108			78	86	113	127	142	125	112	110	103
76 P.DELT. 9/54 (7)	96	111			103													125				125	110	112
77 I 154	102	102	96		100		112	125	99		109		111	114	120	85	76	125	144	130	107	111	109	112
78 GELRICA	115	98			106		124	116	91	111			110		125	113	102	105		113	94	108	108	109
79 MANITOBENSIS	91	116			103		117		117				117			117	86	125		95		105	108	105
80 BADEN 431	76	128			102		94	91	112				99			113	117	145	97			118	108	117

TAB.II D U R C H M E S S E R 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE GUTWUECHSIG 1	13	2	3	X	MITTEL WUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	X	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	X	X GESAMT	HOEHE X
STANDARD (IN CM)	130	127	272	297		154	122	119	105	206	222	287		142	127	125	80	90	71	71	78			
RANG SORTEN																								
81 I 476	96	103	108		102			143	101		120		121	102		86	96	146		93		104	108	111
82 P.DELT. 127/57																		108				108	108	136
83 DROEMLING	102	109	104		105		116	105	106	102	107		107		117	98	108	108	116		108	109	107	101
84 ZUERICH 03/3KAROLINA	86	106			96		144	112					128			124	92	115	121	71		104	107	95
85 SPREEWALD	112	100			106				102				102			113	106	132			84	108	107	98
86 SELEKTION 88/59																		107				107	107	106
87 ARDOVER									88				88		91			139				115	106	113
88 P.DELT. 1/56		100			100		112		140				126					73				73	106	99
89 HEIDEMIJ	96	113	96		101		96	90	87	90	103		93		99	100	123	113	154	112		116	105	107
90 ITALICA																108	112	97				105	105	125
91 SELEKTION 91/59																					105	105	105	105
92 P.TRICH. 611/52																93		115				104	104	139
93 ROBUSTA	96	114	95	109	103		99		106	97	104		101	108		89	104	107	105	124		106	104	110
94 TARDIF DE CHAMPAGNE	88	101			94		122	85	131	102			110			82	114	114	114	95		103	104	99
95 I 468	94	78			86			69	65				67	104	125	89	98	125		194		122	104	123
96 STECKBY	92	91			91		99						99				82	104	119		134	109	103	102
97 FLACHSLANDEN	109	116	80		101		112	92	127	102	83		103	102	121	99	103	103		78	105	101	102	96
98 BIETIGHEIM	76	111			93		93	91	64				82			97	104	132	109	148		118	102	104
99 P.DELT. 153/58																	102					102	102	105
100 GRANDIS	102	101			101	93	106	103	107	100			101		113	111	94	101	102	106	97	101	101	103
101 NEUPOTZ	97	93	100		96		117	96	110	108	93		104		102	115	97	101	87			100	101	99
102 SEROTINA BINSEY	91				91													112				112	101	101
103 V.WETTSTEIN 8/33(3)	101				101																		101	107
104 BRABANTICA	109	109			109		108	95	99	106			102			89	88	105	91		103	95	100	101
105 LAMPERTHEIM	93	116			104				83	108			95			80	122	103		95		100	100	106
106 V.WETTSTEIN 8/33(2)																		101				101	101	99
107 SELEKTION 95/59															100							100	100	98
108 P.TRICH. 214/66																		140		58		99	99	112
109 DOLOMITEN		91			91			73		91			82			72	119	116		127	110	108	99	109
110 SIMON.FASTIG.140/49															99							99	99	93
111 SELEKTION 101/59																		99				99	99	109
112 V.WETTSTEIN 264																		99				99	99	89
113 SENIOR	109	107			108	62	90		111				87		108	89	73	133	127	67	102	99	98	100
114 P.TRICH. 620/52																98						98	98	114
115 ECKHOF	106	101			103		89	95	107	90			95			95	98	104	69		113	95	97	94
116 P.DELT. 301/56									96				96										96	105
117 HARFF	72	87		103	87	106	99	75	83	99		99	93		106	97	102	95	114	99		102	95	99
118 ALLENSTEIN	90	86			87		105	68	106	111			98			79		110	98		96	95	95	104
119 VEREECKEN	102	120			111		98			70			84			89	93	104		89	92	93	95	105
120 CLAVA	84	89			86		94	88					91					79	130	103		104	95	97

TAB.II D U R C H M E S S E R 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

	STANDORTE																								HOEHE
	GUTWUECHSIG					MITTELWUECHSIG								GERINGWUECHSIG											
FLAECHEN - NR.	1	13	2	3	X	11	17	19	18	4	5	6	X	7	8	9	10	12	14	15	16	X	GESAMT	X	
STANDARD (IN CM)	130	127	272	297		154	122	119	105	206	222	287		142	127	125	80	90	71	71	78				
RANG SORTEN																									
121 BEROLINENSIS 417/49															95								95	95	91
122 P.DELT. 81/59																		96	94				95	95	99
123 LEIPZIG	100	86		105	97		94	88	96	111			97		81	111	79	95	80	96	94		90	94	91
124 LLOYDII 47/54																94							94	94	106
125 P. SZECHUANICA/75/49									112				112	74									74	93	116
126 PYRAMIDALIS																99	88	92					93	93	121
127 VIRGINIANA DE NANCY	89	93			91			85					85			99	119	94			72		96	93	107
128 STRATHGLAS									64				64		92			123					107	93	105
129 SELEKTION 99/59	84	89			86				95				95					101			96		98	93	95
130 V.WETTSTEIN 234(1)																		92					92	92	59
131 BLANQUILLO DE BUCOS		119			119				85				85			110	72	81		79			85	91	101
132 ZUERICH 03/1	86	58			72		135						135		103	108	96	103	84	47			90	91	102
133 P. SIMONII 108/49	75				75				124				124		87			83		114	65		87	91	103
134 P.DELT.515/52		88			88		85						85					101					101	91	103
135 RUMFORD																		91					91	91	106
136 P.DELT. 169/58																	91						91	91	97
137 HERAPA																80		101					90	90	86
138 JACOMETTI 15 A		84			84		115						115			84	49	117					83	89	98
139 V.WETTSTEIN 234(3)															92			86					89	89	96
140 FURNDORF	107	100	83		96		85		98	94	82		89	89	78	89	93	79		88	72		84	88	93
141 KNOBLOCHSAUE 34 K 1	95	84			89			75	71				73					97	97		99		97	88	98
142 SELYS	80	68			74				75				75			90	112	100					100	87	107
143 SCHLUNKWEG 50	96				96													84			78		81	86	101
144 P.DELT. 73/53 (1)																		86					86	86	100
145 BEROLINENSIS 5/49															88	73	96						85	85	87
146 DRAPAL T 143	68	82			75		92	66	75				77			89	113	103	72	96	87		93	85	95
147 SEROTINA	89	93		85	89		73	75	71	92			77		59	91	114	97	80	85			87	84	96
148 V.WETTSTEIN 8/32(1)																		84					84	84	118
149 V.W.128/39(TULLN 39)	102				102													67					67	84	101
150 NEGRITO DE GRANADA																80	93	110		46			82	82	97
151 BEROLINENSIS 133/49															81								81	81	83
152 I 262	72	83	98		84			70	56		87		71			74	86	106					88	81	96
153 V.WETTSTEIN37/30(10)															99			63					81	81	92
154 V.WETTSTEIN 8/33(1)																		81					81	81	92
155 MARILANDICA	72	76		96	81		83		86	83			84		77	74	71	83	79	82			77	80	82
156 P.DELT. 76/59																		80					80	80	81
157 SELEKTION 98/59		71			71				63				63							114	74		94	80	91
158 BADEN 553	70	96			83		98						98			85		77	45				69	78	89
159 SCHIEMANN																85		72					78	78	113
160 I 455		81	73		79			75	60		81		72	102		59	73	108	69				82	78	92

TAB.II DURCHMESSER 1967 IN PROZENT DES STANDARDS (MITTELWERT DER ALTSORTEN)

	STANDORTE																								
	GUTWUECHSIG					MITTELWUECHSIG								GERINGWUECHSIG									- X GESAMT	HOEHE - X
FLAECHEN - NR.	1	13	2	3	X	11	17	19	18	4	5	6	X	7	8	9	10	12	14	15	16	X		
STANDARD (IN CM)	130	127	272	297		154	122	119	105	206	222	287		142	127	125	80	90	71	71	78			
RANG SORTEN																									
161 P.NIGRA ERBACH																77							77	77	80
162 SELEKTION 2/54															75								75	75	88
163 SELEKTION 11/54															75								75	75	77
164 EUGENEI	57	58			57		76		70	85			77		95	74	79	77	66				78	73	87
165 SELEKTION 92/59	82	77			79				46				46							65	91		78	72	83
166 P.TRICH. 42/54																		68					68	68	85
167 SELEKTION 102/59	83	68			75				43				43					74			75		74	68	87
168 DRAPAL WULST		57			57												81	73	59				71	67	105
169 BEROLINENSIS 241/49															65								65	65	82
170 P.NIGRA PLANTIERENS.																62							62	62	115
171 SELEKTION 103/59	77	68			72				45				45					58	43		75		58	61	73
172 P.NIGRA IRRESHEIM	53	58			55		63						63							61	65		63	60	80
173 P.NIGRA TYPICA605/50																58							58	58	84
174 ANG. X TRICH. 143/58	73				73													59	43				51	58	76
175 MARIL.XITALICA181/56																64	53						58	58	71
176 SELEKTION 1/54															56								56	56	82
177 SCHMALENBECK 37/50/3																		52					52	52	69
178 SELEKTION 96/59	46	53			50				49				49						58				58	52	83
179 SELEKTION 90/59									50				50											50	71
180 P.NIGRA 575/50															49								49	49	77
181 MARIL.XITALICA182/56																	47						47	47	75
182 SCHMAL.BECK 37/50/86																		46					46	46	68
183 V.WETTSTEIN 221/37																		33					33	33	49

TAB. III ZUSAMMENFASSUNG VON SORTEN MIT ÄHNLICHEM WUCHSVERHALTEN IN ABHÄNGIGKEIT DER STANDORTSVERHÄLTNISSE

SORTE	STANDORT GUT	STANDORT MITTEL	STANDORT GERING
I.) SECTION AIGEIROS			
1.) P. NIGRA			
P.NIGRA ERBACH 204/53			3
NIGRA TYPICA 605/50			3
P.NIGRA 575/50			3
P.NIGRA IRRESHEIM	3	3	2
P.NIGRA PLANTIERENSIS			2
ITALICA			1
PYRAMIDALIS			2
VERT DE GARONNE			1
VEREECKEN	2	2	2
2.) P. DELTOIDES			
P.DELT.515/52	2	2	2
P.DELT. 73/53 (1)			2
P.DELT. 9/54 (2)	2		2
P.DELT. 1/56	2	2	2
P.DELT. 2/56	1	1	2
P.DELT. 301/56		2	
P.DELT. 127/57			1
P.DELT. 153/58			2
P.DELT. 169/58			2
P.DELT. 78/59			3
P.DELT. 81/59			2
P.DELT. 82/59			1
3.) P. NIGRA X P. DELTOIDES			
A)ALTSORTEN(DEUTSCHLAND)			
BRABANTICA	2	2	2
DROEMLING	2	2	2
ECKHOF	2	2	2
FLACHSLANDEN	2	2	2
FORNDORF	2	3	3
GELRICA	2	2	2
GRANDIS	2	2	2
HARFF	2	2	2
HEIDEMI.	2	2	2
LEIPZIG	3	2	2
LOENS	2	2	2
MARILANDICA	3	3	3
NEUPOTZ	2	2	2
ROBUSTA	2	2	2
SEROTINA	2	2	2
VIRG. DE FRIGNICOURT	2	2	2
B)NEUSORTEN AUS ALTSTAEMMEN			
BADEN 161 (1)			1
BADEN 408	2	2	1
BADEN 431	2	2	1
BADEN 553	3	2	3
[illegible]	2	2	2
[illegible]			1

SORTE	STANDORT GUT	STANDORT MITTEL	STANDORT GERING
ALLENSTEIN	2	2	2
DOLOMITEN	2	2	2
KNOBLOCHSAUE 34 K 1	2	2	2
LAMPERTHEIM	2	2	2
LAMPERTHEIM FINDLING	2		1
LINGENFELD	2	2	2
SCHIEMANN			2
SCHLUNKWEG 50	2		
SPREEWALD	2	2	2
STECKBY	2	2	2
ZUERICH 03/1	3	2	2
C)ALTSORTEN UEBR.EUROP.LAENDER			
BLANQUILLO DE BUCOS	2	2	2
EUGENEI	3	3	3
LLOYDII 47/54			2
MANITOBENSIS	2	2	2
NEGRITO DE GRANADA			2
OSTIA	2	2	2
PINSEQUE	2		2
REGENERATA KEW	3	2	2
SELYS	2	2	2
SEROTINA BINSEY	2		2
BLANC DU POITOU	2	2	2
TARDIF DE CHAMPAGNE	2	2	2
VIRGINIANA DE NANCY	2	2	2
ZUERICH 03/3KAROLINA	3	2	2
D)ZUCHTSORTEN			
SCHMALENBECK 37/50/3			3
SCHMAL.BECK 37/50/86			3
SCHMALENBECK56/50/33	2		1
V.WETTSTEIN37/30(10)			2
V.WETTSTEIN 8/33(1)			2
V.WETTSTEIN 8/33(2)			2
V.WETTSTEIN 8/33(3)	2		
V.WETTSTEIN 221/37			3
V.WETTSTEIN 234(1)			3
V.WETTSTEIN 234(3)			2
V.WETTSTEIN 264			3
MARIL.XITALICA181/56			3
MARIL.XITALICA182/56			3
SELEKTION 1/54			3
SELEKTION 2/54			3
SELEKTION 4/54			1
SELEKTION 11/54			3
SELEKTION 88/59			2
SELEKTION 90/59		3	
SELEKTION 91/59			2
SELEKTION 92/59	3	3	3
SELEKTION 95/59			2
SELEKTION 96/59	3	3	3
SELEKTION 98/59	3		2
SELEKTION 99/59	3	2	2
SELEKTION 101/59			2

ZUSAMMENFASSUNG VON SORTEN MIT AEHNLICHEM WUCHSVERHALTEN IN ABHAENGIGKEIT DER STANDORTSVERHAELTNISSE

SORTE	STANDORT GUT	STANDORT MITTEL	STANDORT GERING
(NOCH ZUCHTSORTEN)			
SELEKTION 102/59	2	3	2
SELEKTION 103/59	3	3	3
CLAVA	2	2	2
HERAPA			3
DRAPAL T 143	3	3	2
DRAPAL WULST	2		2
I 92/40	2	2	2
I 45/51	2	2	2
I 154	2	2	2
I 214	2	2	2
I 262	2	2	2
I 455	2	3	2
I 476	2	2	2
I 488	2	2	1
JACOMETTI 15 A	3	2	2
JACOMETTI 78 B	2	2	2
CAROLIN.DI CERCEN.			2
II.) SECTION TACAMAHACA			
1.) ALLE ARTEN AUSSER			
P. TRICHOCARPA			
P. SIMONII 108/49	2	1	2
SIMON.FASTIG.140/49			2
P. SZECHUANICA275/49		2	2
CANDICANS 67/49			2
2.) P. TRICHOCARPA			
SENIOR	2	2	2
P.TRICH. 602/52		2	2
P.TRICH. 603/52		1	1
P.TRICH. 604/52		2	1
P.TRICH. 605/52 (1)	2		2
P.TRICH. 605/52 (2)		1	1
P.TRICH. 605/52 (3)		1	1
P.TRICH. 606/52 (1)	2		1
P.TRICH. 606/52 (2)			1
P.TRICH. 606/52 (3)		1	1
P.TRICH. 607/52	2	1	2
P.TRICH. 608/52		2	1
P.TRICH. 609/52 (1)			1
P.TRICH. 609/52 (2)			1
P.TRICH. 610/52			1
P.TRICH. 611/52			1
P.TRICH. 612/52		1	1
P.TRICH. 613/52			1
P.TRICH. 614/52			1
P.TRICH. 620/52			2
P.TRICH. 622/52		2	2
P.TRICH. 623/52			1
P.TRICH. 624/52			2
P.TRICH. 625/52	1	1	1
P.TRICH. 629/52			1
P.TRICH. 636/52		2	1
P.TRICH. 42/54			3
P.TRICH. 43/54		2	1
P.TRICH. 44/54		1	1
P.TRICH. 45/54		1	1
P.TRICH. 4/55		2	2
P.TRICH. 60/55 (1)			1
P.TRICH. 60/55 (2)			1
P.TRICH. 60/55 (3)			1
P.TRICH. 128/57		1	
P.TRICH. 129/57		1	
P.TRICH. 130/57		1	
P.TRICH. 131/57		1	
P.TRICH. 213/66	1		1
P.TRICH. 214/66			1
P.TRICH. 215/66			1
P.TRICH. 216/66			1
P.TRICH. 217/66			1
P.TRICH. 218/66			1
P.TRICH. 219/66			1
P.TRICH. 220/66	1		3
P.TRICH. 221/66		1	2
P.TRICH. 222/66		1	1
3.) ARTHYBRIDEN			
STOUT UND SCHREINER (KRZG.)			
ANDOVER		2	2
ANDROSCOGGIN		2	1
GENEVA		2	2
MAINE			2
OXFORD	2	2	1
ROCHESTER	1	1	1
STRATHGLASS		2	2
RUMFORD			2
MAX. X BEPOL. 76/56			1
MAX. X TRICH. 77/56			1
SONSTIGE KREUZUNGEN			
GENEROSA 121/49			2
V.WETTSTEIN 8/32(1)			1
V.W.128/39(TULLN 39)	2		2
BEROLINENSIS 5/49			3
BEROLINENSIS 133/49			3
BEROLINENSIS 241/49			3
BEROLINENSIS 417/49			3
ANG. X TRICH. 143/58	2		3
41 DOLOMITEN 162/58	2		2
SCHOENB. 194/58 (2)			1

ERLAEUTERUNG DER SCHLUESSELZAHLEN : 1 = SCHNELLWUECHSIGE SORTE , 2 = GUTWUECHSIGE SORTE , 3 = GERINGWUECHSIGE SORTE

Tab. 27

S C H A F T H A L T U N G (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.8	2.3	1.8	1.5	1.5	2.2	2.3	2.3	1.8	1.9	2.0	1.4	2.2	1.9	2.3	1.6	1.6	1.7	1.7		
RANG SORTEN																					
1 BEROLINENSIS 417/49													.8							.8	.0
2 SIMON.FASTIG.140/49													.8							.8	.0
3 P.TRICH. 129/57								.8												.8	.0
4 P.NIGRA PLANTIERENS.														1.0						1.0	.0
5 P.TRICH. 606/52 (2)														1.0	1.0	1.1				1.0	.1
6 P.DELT. 153/58															1.0					1.0	.0
7 VERT DE GARONNE																		1.1		1.1	.0
8 ITALICA														1.0	.8	1.4				1.1	.3
9 P.TRICH. 614/52																1.1				1.1	.0
10 MAX. X BEROL. 76/56																1.1				1.1	.0
11 41 DOLOMITEN 162/58																1.1				1.1	.0
12 P.TRICH. 126/57								1.1												1.1	.0
13 SELEKTION 88/59																1.1				1.1	.0
14 SELEKTION 101/59																1.1				1.1	.0
15 V.WETTSTEIN 8/33(2)																1.1				1.1	.0
16 P.TRICH. 625/52	1.3	.8			1.3	1.3		.8						2.0		1.3	1.2		1.2	1.2	.3
17 P.TRICH. 45/54					1.5										1.0	1.1				1.2	.3
18 LAMPERTHEIM	1.1	.8						1.7	1.2					1.0	1.2	1.3		1.4		1.2	.3
19 ROBUSTA	1.1	1.2	1.2	1.2		1.1		1.2	1.4	1.2		1.4		1.6	.9	1.3	1.2	1.1		1.2	.2
20 P.TRICH.602/52					1.3	1.4								1.6	.8	1.1				1.2	.3
21 P.TRICH. 606/52 (3)					1.3											1.1				1.2	.1
22 P.TRICH. 131/57								1.2												1.2	.0
23 BADEN 431	2.0	1.5				.9	1.2	.8						1.3	1.0	1.8	1.4			1.3	.4
24 NEGRITO DE GRANADA														1.2	.6	1.9		1.1		1.3	.5
25 DOLOMITEN		.9					1.7		1.8					1.8	1.0	1.1		1.1	1.1	1.3	.4
26 PYRAMIDALIS														1.8	.9	1.1				1.3	.5
27 I 488	1.1	1.4					1.5	1.5				1.6	1.1	1.4	1.2	1.6		1.1		1.3	.2
28 P.TRICH. 218/66	1.3															1.1		1.5		1.3	.2
29 P.DELT. 9/54 (2)	1.9	.8														1.3				1.3	.6
30 JACOMETTI 78 B	1.1	1.5	1.5			1.1	2.3	1.4		1.7			1.6	1.6	1.2	1.4		1.1		1.4	.3
31 BIETIGHEIM	1.6	1.2				1.4	1.7	1.4						1.2	1.2	1.4	1.9	1.2		1.4	.2
32 SELYS	1.5	2.0						1.7						1.2	.9	1.3				1.4	.4
33 P.TRICH. 605/52 (1)	1.1													1.6	1.6	1.1				1.4	.3
34 P.TRICH. 608/52					1.3									1.8	1.5	1.1				1.4	.3
35 P.TRICH. 609/52 (1)														1.8	1.3	1.1				1.4	.3
36 P.TRICH. 611/52														1.7		1.1				1.4	.4
37 P.TRICH. 612/52								1.7								1.1				1.4	.4
38 OSTIA	1.7	1.2	1.5				.6	1.3		1.6				2.0	1.4	1.1				1.4	.4
39 ALLENSTEIN	1.3	1.5				1.3	1.9	1.2	1.5					1.2		1.6	1.2		1.1	1.4	.2
40 I 45/51		1.0				1.2	1.5	1.7							1.3	1.5			1.5	1.4	.2

TAB. IV

S C H A F T H A L T U N G (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.8	2.3	1.8	1.5	1.5	2.2	2.3	2.3	1.8	1.9	2.0	1.4	2.2	1.9	2.3	1.6	1.6	1.7	1.7		
RANG SORTEN																					
41 VEREECKEN	1.6	1.5				1.6			1.6					1.2	1.1	1.1		1.1	1.4	1.4	.2
42 ROCHESTER	1.5							1.7				2.3	1.3		1.2	1.3		1.1	1.1	1.4	.4
43 P.DELT. 2/56	1.6	1.1				1.5		1.2							1.3	1.4				1.4	.2
44 SCHMALENBECK56/50/33	1.7															1.1				1.4	.4
45 SELEKTION 95/59													1.4							1.4	.0
46 SELEKTION 96/59	1.1	1.7						1.7									1.2			1.4	.3
47 V.WETTSTEIN37/30(10)													1.7			1.1				1.4	.4
48 V.WETTSTEIN 234(3)													1.7			1.1				1.4	.4
49 LINGENFELD	1.7	1.1				1.4	1.4		1.6					2.2	1.7	1.1	1.2	1.9	1.5	1.5	.3
50 BADEN 553	1.7	1.7				1.7								1.2		1.6	1.2			1.5	.3
51 BADEN 408	1.6	1.2				1.4	1.8	1.4						1.6	1.5	1.6	1.2	1.2		1.5	.2
52 DRAPAL T 143	1.8	2.1				1.7	1.7	1.4						1.2	1.0	1.4	1.3	1.4	1.1	1.5	.3
53 DRAPAL WULST		1.6													.8	1.1	2.4			1.5	.7
54 BLANQUILLO DE BUCOS		1.5						1.7						2.4	1.1	1.1		1.1		1.5	.5
55 JACOMETTI 15 A		1.7				1.4								1.8	1.2	1.1				1.5	.3
56 P.TRICH. 213/66	1.1															1.1	2.4			1.5	.8
57 STECKBY	1.7	1.7				1.6									1.4	1.8	1.2		1.4	1.5	.2
58 ANDROSCOGGIN					1.3											1.7				1.5	.3
59 P.TRICH. 219/66																1.1	1.8			1.5	.5
60 SELEKTION 92/59	1.1	1.6						1.7										2.3	1.1	1.5	.5
61 SELEKTION 102/59	1.7	1.2						1.5								1.7			1.3	1.5	.2
62 SELEKTION 103/59	1.3	1.7						1.7								1.7	1.7		1.1	1.5	.3
63 HEIDEMIJ	1.6	1.7	1.4			1.5	2.4	1.6	1.3	1.7			1.4	2.0	1.5	1.7	1.2	1.5		1.6	.3
64 KNOBLOCHSAUE 34 K 1	1.3	1.2					1.7	1.7								1.7	1.6		1.8	1.6	.2
65 GRANDIS	1.5	1.7			1.6	1.7	1.7	2.0	1.7				1.8	1.4	1.6	1.7	1.2	1.7	1.8	1.6	.2
66 PINSEGUE	2.1	1.1												2.0	1.2	1.7				1.6	.5
67 P.DELT. 1/56		.8				1.7		1.4								2.3				1.6	.6
68 P.DELT. 169/58															1.6					1.6	.0
69 P.DELT.515/52		2.2				1.7										1.1				1.7	.5
70 P.TRICH. 43/54					1.4											1.9				1.7	.4
71 BRABANTICA	1.7	1.9				1.5	1.7	1.8	1.9					2.0	1.6	1.8	1.7		1.6	1.7	.1
72 CLAVA	1.5	1.9				1.7	1.7									1.9	1.2	2.3		1.7	.3
73 FLACHSLANDEN	1.4	1.9	1.7			1.7	1.7	1.7	1.4	1.6		1.9	1.3	2.2	1.2	1.8		1.9	1.9	1.7	.3
74 P.TRICH. 603/52					1.3									1.6		2.3				1.7	.5
75 P.TRICH. 605/52 (3)						1.7						2.3				1.1				1.7	.6
76 LEIPZIG	1.5	2.2		1.3		1.8	1.6	1.6	1.5				1.9	1.5	2.1	1.8	2.4	1.5	1.7	1.7	.3
77 GENEVA					1.3							2.1								1.7	.6
78 OXFORD	2.1	1.0			1.5	1.9		1.7				2.3	1.6	2.4	1.0	1.5		1.1	1.9	1.7	.5
79 P.TRICH. 130/57								1.7												1.7	.0
80 P.TRICH. 222/66	1.1															2.3				1.7	.9

Tab. IV

S C H A F T H A L T U N G (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

RANG	SORTEN / FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
	STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.8	2.3	1.8	1.5	1.5	2.2	2.3	2.3	1.8	1.9	2.0	1.4	2.2	1.9	2.3	1.6	1.6	1.7	1.7		
81	P.DELT. 301/56								1.7												1.7	.0
82	P.NIGRA 575/50													1.7							1.7	.0
83	LAMPERTHEIM FINDLING	1.9	1.6													2.3		1.4	1.4	1.7	1.7	.4
84	V.WETTSTEIN 234(1)																1.7				1.7	.0
85	FORNDORF	1.4	1.3	1.7			1.9		2.2	1.7	1.7		2.3	2.1	1.8	1.9	1.7		1.6	1.7	1.8	.3
86	NEUPOTZ	1.7	1.5	1.9			1.9	1.5	1.8	2.2	1.8			1.9	1.9	1.9	1.9	1.8			1.8	.2
87	EUGENEI	1.6	1.6				1.8		1.7	1.8				1.8	2.7	1.6	1.5	1.7			1.8	.3
88	HARFF	1.8	1.7		2.1	2.1	1.7	1.7	1.9	1.9		1.9		1.8	1.6	1.8	1.5	1.2	1.7		1.8	.2
89	LLOYDII 47/54														1.8						1.8	.0
90	ZUERICH 03/1	1.9	2.6				1.7							1.4	2.0	1.8	1.4	1.8	1.8		1.8	.4
91	P.TRICH. 607/52	1.5							1.2						2.0		2.3				1.8	.5
92	P.TRICH. 4/55					1.6							2.6				1.1				1.8	.7
93	P.TRICH. 214/66																1.3		2.3		1.8	.7
94	I 455		1.2	1.7				1.5	1.3		2.3		3.0		1.8	1.9	1.7	1.2			1.8	.5
95	GENEROSA 121/49													1.7			1.8				1.8	.1
96	P.DELT. 81/59																1.9	1.6			1.8	.3
97	V.WETTSTEIN 8/33(3)	1.8																			1.8	.0
98	VIRGINIANA DE NANCY	1.8	2.0					1.6							1.8	1.8	2.6			1.9	1.9	.3
99	BEROLINENSIS 5/49													1.9	2.2	1.6					1.9	.3
100	TARDIF DE CHAMPAGNE	1.8	2.1				1.5	2.1	2.2	1.8					2.0	2.1	1.9	1.7	1.6		1.9	.2
101	P. SIMONII 108/49	2.9							1.1					2.3			2.1		1.5	1.4	1.9	.7
102	P.TRICH. 609/52 (2)															1.5	2.3				1.9	.6
103	P.TRICH. 610/52												2.6		2.0		1.1				1.9	.7
104	P.TRICH. 215/66	2.1															1.5			2.2	1.9	.4
105	I 476	1.5	1.7	2.0				1.7	1.9		2.1		2.7		2.4	1.6	1.1		1.9		1.9	.4
106	SCHMALENBECK 37/50/3																1.9				1.9	.0
107	SELEKTION 98/59		2.2						2.5										1.7	1.1	1.9	.6
108	SELEKTION 4/54													1.9							1.9	.0
109	SCHOENB. 194/58 (2)																1.9				1.9	.0
110	I 92/48			2.0							2.0			1.7	3.0		1.4				2.0	.6
111	GELRICA	2.5	2.2				1.7	2.0	1.7	1.7				1.6	2.1	2.1	1.8		2.0	2.2	2.0	.3
112	P.NIGRA TYPICA605/50														2.0						2.0	.0
113	P.NIGRA IRRESHEIM	1.7	2.5				1.6												2.3	1.7	2.0	.4
114	P.TRICH. 636/52					1.3							2.6		2.2		1.9				2.0	.6
115	P.TRICH. 217/66	2.1															1.9			1.9	2.0	.1
116	SEROTINA	1.8	1.8		2.2		2.3	2.1	1.9	1.9				1.7	1.6	1.6	1.9	2.4	2.3		2.0	.3
117	LOENS	2.3	2.0	2.3			2.5		1.8	2.0	2.2				1.6	2.1	1.9	1.8	1.7	2.2	2.0	.3
118	BADEN 161 (1)														2.0				2.0		2.0	.0
119	I 154	2.6	2.2	2.3			2.2	1.8	1.8		2.2		3.0	1.6	3.0	2.2	2.2	1.3	2.0	1.8	2.1	.4
12	SCHIEMANN														2.8		1.5				2.1	.9

Tab. IV

S C H A F T H A L T U N G (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.8	2.3	1.8	1.5	1.5	2.2	2.3	2.3	1.8	1.9	2.0	1.4	2.2	1.9	2.3	1.6	1.6	1.7	1.7		
RANG SORTEN																					
121 I 262	2.8	2.1	1.6				2.1	1.7		1.9				2.6	2.2	1.8				2.1	.4
122 P.TRICH. 624/52														2.0		2.3				2.1	.2
123 BEROLINENSIS 133/49													2.1							2.1	.0
124 SEROTINA BINSEY	2.6															1.7				2.1	.6
125 ZUERICH 03/3KAROLINA	2.2	1.7				2.2	2.0							2.2	2.1	2.5	2.0	2.3		2.1	.2
126 CANDICANS 67/49													2.2		1.8	2.4				2.1	.3
127 MAINE													2.3			1.9				2.1	.2
128 STRATHGLAS								1.7					2.1			2.6				2.1	.5
129 P.TRICH. 221/66	2.1																		2.2	2.1	.0
130 MANITOBENSIS	2.5	2.5				2.6		1.5						2.2	1.3	2.7		2.6		2.2	.5
131 ECKHOF	2.0	2.4				2.0	1.6	1.8	2.1					2.3	2.5	2.1	3.3		2.2	2.2	.4
132 BLANC DU POITOU	2.5	2.4				2.1	2.5	1.7						2.0	2.1	2.2				2.2	.3
133 MARILANDICA	2.3	2.1		2.6		2.3		2.2	2.2				2.1	2.0	2.2	2.5	1.7	2.5		2.2	.2
134 P. SZECHUANICA275/49								1.7				2.7								2.2	.8
135 P.TRICH. 216/66																1.7			2.7	2.2	.7
136 P.TRICH. 44/54					1.6											2.9				2.2	.9
137 HERAPA														2.5		1.8				2.2	.5
138 ANDOVER								1.9					1.7			3.1				2.2	.8
139 P.TRICH. 220/66	2.1																	2.3		2.2	.1
140 SELEKTION 90/59								2.2												2.2	.0
141 SELEKTION 99/59	1.9	2.5						1.7								2.3			2.5	2.2	.4
142 SELEKTION 2/54													2.2							2.2	.0
143 MARIL.XITALICA181/56														2.4	2.1					2.2	.2
144 I 214	3.2	1.4	2.3				1.7	2.2		2.3		3.7		3.0	2.1	2.2		1.4		2.3	.7
145 P.TRICH. 42/54																2.3				2.3	.0
146 DROEMLING	2.2	2.1	1.9			2.6	2.2	2.2	2.7	2.1			2.5	2.1	2.3	2.3	2.6		2.3	2.3	.2
147 P.TRICH. 623/52														2.6		1.9				2.3	.4
148 P.TRICH. 629/52																2.3				2.3	.0
149 P.TRICH. 622/52					2.9									2.6	1.4	2.3				2.3	.6
150 SENIOR	2.7	1.8			2.1	2.5		2.0					2.1	2.3	2.1	2.6	2.4	2.9	2.3	2.3	.3
151 MAX. X TRICH. 77/56																2.3				2.3	.0
152 P.DELT. 78/59																2.3				2.3	.0
153 P.DELT. 82/59																2.3				2.3	.0
154 SCHMAL.BECK 37/50/86																2.3				2.3	.0
155 SELEKTION 91/59																			2.3	2.3	.0
156 P.DELT. 73/53 (1)																2.3				2.3	.0
157 V.WETTSTEIN 8/33(1)																2.3				2.3	.0
158 V.WETTSTEIN 264																2.3				2.3	.0
159 SPREEWALD	2.5	2.2						2.5						3.0	2.5	1.4			2.9	2.4	.5
160 KASTENBOERT														2.0		2.4			2.7	2.4	.4

Tab. IV

S C H A F T H A L T U N G (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E																			GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG S
	GUTWUECHSIG				MITTELWUECHSIG							GERINGWUECHSIG									
	1	13	2	3	11	17	19	18	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16		
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.8	2.3	1.8	1.5	1.5	2.2	2.3	2.3	1.8	1.9	2.0	1.4	2.2	1.9	2.3	1.6	1.6	1.7	1.7		
RANG SORTEN																					
161 CAROLIN.DI CERCEN.														2.6	1.9	2.6				2.4	.4
162 SCHLUNKWEG 50	2.3															2.1			2.4	2.4	.4
163 REGENERATA KEW		2.4				2.6	1.9							2.6	2.5	2.5			2.8	2.5	.3
164 BEROLINENSIS 241/49													2.5							2.5	.0
165 SELEKTION 1/54													2.5							2.5	.0
166 SELEKTION 11/54													2.5							2.5	.0
167 MARIL.XITALICA182/56															2.5					2.5	.0
168 P.TRICH. 604/52					2.5									2.8	2.3	2.9				2.6	.3
169 ANG. X TRICH. 143/58	2.1															2.3	3.4			2.6	.7
170 P.TRICH. 60/55 (2)												2.6								2.6	.0
171 P.TRICH. 620/52														2.6						2.6	.0
172 VIRG. DE FRIGNICOURT	3.2	2.5	3.0			2.6	2.3	2.5	2.3	3.0			2.5	2.7	2.5	2.2		3.2	2.9	2.7	.3
173 V.WETTSTEIN 8/32(1)																2.7				2.7	.0
174 P.TRICH. 605/52 (2)						2.1										3.4				2.8	.9
175 P.TRICH. 606/52 (1)	2.2															3.4				2.8	.8
176 P.NIGRA ERBACH														2.8						2.8	.0
177 V.W.126/39(TULLN 39)	2.9															2.9				2.9	.0
178 P.TRICH. 60/55 (1)												2.9								2.9	.0
179 P.TRICH. 60/55 (3)												3.0								3.0	.0
180 P.TRICH. 613/52												3.4				3.4				3.4	.0
181 RUMFORD																3.4				3.4	.0
182 P.DELT. 127/57																3.4				3.4	.0
183 V.WETTSTEIN 221/37																3.4				3.4	.0

Z W I E S E L (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.0	1.1	1.1	1.2	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1		
RANG S O R T E N																					
1 P.TRICH. 128/57								.9												.9	.0
2 P.TRICH. 129/57								.9												.9	.0
3 P.TRICH. 130/57								.9												.9	.0
4 P.TRICH. 131/57								.9												.9	.0
5 P.CELT. 301/56								.9												.9	.0
6 SELEKTION 90/59								.9												.9	.0
7 SCHIEMANN														1.0		1.1				1.0	.1
8 I 92/40			1.0							1.1			1.1	1.0		1.1				1.0	.1
9 P.DELT.515/52		1.2				.8										1.1				1.0	.2
10 ITALICA														1.0	1.0	1.1				1.0	.0
11 BRABANTICA	1.1	1.1				.8	1.1	.9	1.1					1.0	1.1	1.1	1.1		1.0	1.0	.1
12 CAROLIN.DI CERCEN.														1.0	1.0	1.1				1.0	.0
13 P.NIGRA PLANTIERENS.														1.0						1.0	.0
14 LLOYDII 47/54														1.0						1.0	.0
15 P. SZECHUANICA275/49								.9				1.1								1.0	.1
16 P.TRICH.602/52					1.1	.8								1.0	1.0	1.1				1.0	.1
17 P.TRICH. 604/52					1.1									1.0	1.0	1.1				1.0	.1
18 P.TRICH. 606/52 (2)														1.0	1.0	1.1				1.0	.0
19 P.TRICH. 607/52	1.1							.9						1.0		1.1				1.0	.1
20 P.TRICH. 609/52 (1)														1.0	1.0	1.1				1.0	.0
21 P.TRICH. 610/52												1.1		1.0		1.1				1.0	.1
22 P.TRICH. 611/52														1.0		1.1				1.0	.1
23 GRANDIS	1.1	1.0			1.1	1.0	1.0	1.1	1.1				1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	.0
24 I 45/51		1.0				1.0	.9	.9							1.0	1.1			1.2	1.0	.1
25 DOLOMITEN		1.0					.9		1.0					1.0	1.0	1.1		1.1	1.0	1.0	.0
26 HERAPA														1.0		1.1				1.0	.1
27 ANDOVER								.9					1.1			1.1				1.0	.1
28 ROCHESTER	1.1							.9				1.1	1.1		1.0	1.1		1.1	1.0	1.0	.1
29 STRATHGLAS								.9					1.1			1.1				1.0	.1
30 P.TRICH. 221/66	1.1																		1.0	1.0	.0
31 P.CELT. 2/56	1.1	1.1				1.1		.9							1.0	1.1				1.0	.1
32 P.DELT. 153/58															1.0					1.0	.0
33 P.DELT. 169/58															1.0					1.0	.0
34 SELEKTION 91/59																			1.0	1.0	.0
35 SELEKTION 92/59	1.1	1.0						.9										1.1	1.0	1.0	.1
36 SELEKTION 96/59	1.1	1.0						.9									1.1			1.0	.1
37 MARIL.XITALICA182/56															1.0					1.0	.0
38 BADEN 431	1.1	1.0				.8	1.2	.9						1.2	1.0	1.2	1.1			1.1	.1
39 LINGENFELD	1.2	1.0				1.2	1.4		1.0					1.0	1.0	1.1	1.1	1.4	1.0	1.1	.1
40 DRAPAL WULST		1.0													1.0	1.1	1.1			1.1	.0

Tab. V

Z W I E S E L (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.0	1.1	1.1	1.2	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1		
RANG SORTEN																					
41 I 154	1.2	1.1	1.1			1.0	1.1	.9		1.2		1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.4	1.1	1.0	1.1	.1
42 JACOMETTI 78 B	1.1	1.0	1.0			.8	.9	1.5		1.1			1.1	1.4	1.0	1.1		1.1		1.1	.2
43 FORNDORF	1.1	1.0	1.0			1.4		.9	1.0	1.1		1.1	1.1	1.2	1.0	1.1		1.2	1.0	1.1	.1
44 BIETIGHEIM	1.1	1.0				1.1	1.1	.9						1.0	1.0	1.2	1.3	1.2		1.1	.1
45 GELRICA	1.1	1.0				1.4	1.2	1.1	1.0				1.1	1.0	1.0	1.1		1.1	1.0	1.1	.1
46 NEGRITO DE GRANADA														1.2	1.0	1.1		1.1		1.1	.1
47 VIRGINIANA DE NANCY	1.1	1.0					.9							1.0	1.5	1.1			1.0	1.1	.2
48 BADEN 553	1.1	1.1				1.2								1.0		1.2	1.1			1.1	.1
49 SPREEWALD	1.1	1.0						1.1						1.0	1.2	1.1			1.0	1.1	.1
50 I 262	1.1	1.0	1.0				1.5	.9		1.2				1.0	1.0	1.1				1.1	.2
51 P.TRICH. 625/52	1.6	1.0			1.1	1.0		1.0						1.0		1.1	1.1		1.0	1.1	.2
52 P.TRICH. 42/54																1.1				1.1	.0
53 P.TRICH. 45/54					1.1										1.0	1.1				1.1	.0
54 BEROLINENSIS 5/49													1.1	1.3	1.0					1.1	.1
55 BEROLINENSIS 133/49													1.1							1.1	.0
56 DROEMLING	1.1	1.1	1.0			.8	1.2	1.3	1.1	1.1			1.1	1.2	1.0	1.1	1.2		1.1	1.1	.1
57 HEIDEMIJ	1.1	1.0	1.5			1.0	1.2	1.1	1.1	1.2			1.2	1.3	1.0	1.2	1.1	1.1		1.1	.1
58 NEUPOTZ	1.1	1.1	1.0			1.7	.9	1.1	1.2	1.1			1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			1.1	.2
59 SCHOENB. 194/58 (2)																1.1				1.1	.0
60 HARFF	1.1	1.0		1.1	1.1	1.2	.9	.9	1.1		1.1		1.1	1.2	1.0	1.1	1.1	1.1		1.1	.1
61 EUGENEI	1.1	1.0				.8		1.3	1.0				1.1	1.0	1.0	1.3	1.1			1.1	.1
62 SELYS	1.1	1.0						1.3						1.0	1.0	1.1				1.1	.1
63 SEROTINA BINSEY	1.1															1.1				1.1	.0
64 ECKHOF	1.2	1.2				.8	1.1	1.2	1.1					1.0	1.2	1.2	1.1		1.1	1.1	.1
65 KASTENWOERT														1.0		1.1			1.1	1.1	.1
66 BADEN 408	1.1	1.0				.8	1.2	.9						1.4	1.1	1.1	1.2	1.1		1.1	.2
67 KNOBLOCHSAUE 34 K 1	1.1	1.0					.9	1.5								1.1	1.1		1.0	1.1	.2
68 LAMPERTHEIM	1.2	1.0						1.3	1.0					1.0	1.0	1.1		1.4		1.1	.2
69 CLAVA	1.1	1.0				1.4	1.1									1.1	1.1	1.1		1.1	.1
70 DRAPAL T 143	1.1	1.2				.8	.9	1.3						1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	.1
71 ROBUSTA	1.2	1.1	1.0	1.2		1.2		1.3	1.2	1.1		1.1		1.3	1.0	1.2	1.1	1.1		1.1	.1
72 BLANC DU POITOU	1.1	1.0				1.3	1.4	.9						1.0	1.0	1.1				1.1	.2
73 FLACHSLANDEN	1.2	1.1	1.0			1.2	1.0	1.5	1.1	1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		1.2	1.0	1.1	.1
74 MARILANDICA	1.1	1.0		.9		1.0		1.1	1.1				1.2	1.3	1.0	1.2	1.1	1.1		1.1	.1
75 BLANQUILLO DE BLCOS		1.2						1.1						1.0	1.4	1.1		1.1		1.1	.1
76 REGENERATA KEW		1.0				1.3	.9							1.4	1.0	1.1			1.0	1.1	.2
77 ZUERICH 03/1	1.1	1.0				.8							1.6	1.2	1.4	1.1	1.1	1.1		1.1	.2
78 JACOMETTI 15 A		1.2				1.2								1.0	1.0	1.1				1.1	.1
79 P.TRICH. 403/52					1.1									1.2		1.1				1.1	.1
80 [illegible]	1													1.4	1.0	1.1				1.1	.2

Tab. V

Z W I E S E L (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.0	1.1	1.1	1.2	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1		
RANG SORTEN																					
81 P.TRICH. 605/52 (3)						1.1						1.1				1.1				1.1	.0
82 P.TRICH. 606/52 (1)	1.1															1.1				1.1	.0
83 P.TRICH. 606/52 (3)					1.1											1.1				1.1	.0
84 P.TRICH. 608/52					1.1									1.0	1.2	1.1				1.1	.1
85 P.TRICH. 609/52 (2)															1.0	1.1				1.1	.0
86 P.TRICH. 612/52								1.1								1.1				1.1	.1
87 P.TRICH. 613/52												1.2				1.1				1.1	.1
88 P.TRICH. 614/52																1.1				1.1	.0
89 P.TRICH. 636/52					1.1							1.1		1.0		1.1				1.1	.1
90 P.TRICH. 4/55					1.1							1.1				1.1				1.1	.0
91 P.TRICH. 213/66	1.1															1.1	1.1			1.1	.0
92 P.TRICH. 214/66																1.1		1.1		1.1	.0
93 P.TRICH. 215/66	1.1															1.1			1.0	1.1	.0
94 P.TRICH. 216/66																1.1			1.0	1.1	.0
95 P.TRICH. 217/66	1.1															1.1			1.0	1.1	.0
96 P.TRICH. 44/54					1.1											1.1				1.1	.0
97 OSTIA	1.1	1.0	1.3				.9	.9		1.1				1.4	1.0	1.1				1.1	.2
98 ZUERICH 03/3KAROLINA	1.1	1.1				1.5	.9							1.2	1.2	1.1	1.1	1.1		1.1	.2
99 ALLENSTEIN	1.1	1.0				.8	1.9	1.3	1.1					1.0		1.1	1.1		1.0	1.1	.3
100 STECKBY	1.1	1.0				1.1									1.0	1.1	1.1		1.2	1.1	.1
101 I 455		1.3	1.3				.9	.9		1.1		1.1		1.2	1.0	1.1	1.1			1.1	.1
102 LEIPZIG	1.1	1.1		.9		1.1	.9	1.2	1.1				1.4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	.1
103 SEROTINA	1.2	1.0		1.2		1.2	1.6	1.1	1.1				1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1		1.1	.2
104 PINSEGUE	1.3	1.0												1.0	1.0	1.1				1.1	.1
105 I 476	1.1	1.0	1.0				1.2	.9		1.2		1.1		1.0	1.0	1.1		1.8		1.1	.3
106 LOENS	1.1	1.1	1.2			1.1		.9	1.0	1.2				1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	.1
107 VIRG. DE FRIGNICOURT	1.3	1.1	1.1			1.3	.9	.9	1.1	1.1			1.1	1.1	1.2	1.1		1.1	1.0	1.1	.1
108 PYRAMIDALIS														1.0	1.1	1.1				1.1	.1
109 I 488	1.1	1.0					.9	1.1				1.1	1.2	1.0	1.2	1.1		1.1		1.1	.1
110 BEROLINENSIS 241/49													1.1							1.1	.0
111 BEROLINENSIS 417/49													1.1							1.1	.0
112 GENEROSA 121/49													1.1			1.1				1.1	.0
113 SIMON.FASTIG.140/49													1.1							1.1	.0
114 ANDROSCOGGIN					1.1											1.1				1.1	.0
115 MAX. X TRICH. 77/56																1.1				1.1	.0
116 GENEVA					1.1							1.1								1.1	.0
117 MAINE													1.1			1.1				1.1	.0
118 OXFORD	1.2	1.0			1.1	1.2		1.3				1.1	1.2	1.0	1.2	1.2		1.1	1.0	1.1	.1
119 MAX. X BEROL. 76/56																1.1				1.1	.0
120 ANG. X TRICH. 143/58	1.1															1.1	1.3			1.1	.1

Tab. V

Z W I E S E L (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.0	1.1	1.1	1.2	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1		
RANG S O R T E N																					
121 41 DOLOMITEN 162/58																1.1				1.1	.0
122 V.L.128/39(TULLN 39)	1.1															1.1				1.1	.0
123 P.TRICH. 60/55 (1)												1.1								1.1	.0
124 P.TRICH. 60/55 (2)												1.1								1.1	.0
125 P.TRICH. 60/55 (3)												1.1								1.1	.0
126 P.TRICH. 218/66	1.1															1.1		1.1		1.1	.0
127 P.TRICH. 219/66																1.1	1.1			1.1	.0
128 P.TRICH. 220/66	1.1																	1.1		1.1	.0
129 P.TRICH. 222/66	1.1															1.1				1.1	.0
130 P.DELT. 9/54 (2)	1.1	1.0														1.1				1.1	.0
131 SCHLUNKWEG 50	1.1																		1.0	1.1	.0
132 P.DELT. 78/59																1.1				1.1	.0
133 P.DELT. 81/59																1.1	1.1			1.1	.0
134 P.DELT. 82/59																1.1				1.1	.0
135 P.NIGRA 575/50													1.1							1.1	.0
136 LAMPERTHEIM FINDLING	1.2	1.0													1.0		1.1	1.1	1.0	1.1	.0
137 SCHMAL.BECK 37/50/86																1.1				1.1	.0
138 SCHMALENBECK56/50/33	1.1															1.1				1.1	.0
139 SCHMALENBECK 37/50/3																1.1				1.1	.0
140 SELEKTION 88/59																1.1				1.1	.0
141 SELEKTION 98/59		1.0						1.3										1.1	1.0	1.1	.1
142 SELEKTION 101/59																1.1				1.1	.0
143 SELEKTION 102/59	1.4	1.0						1.1								1.1			1.0	1.1	.1
144 SELEKTION 103/59	1.3	1.0						1.1								1.1	1.1		1.0	1.1	.1
145 SELEKTION 1/54													1.1							1.1	.0
146 SELEKTION 2/54													1.1							1.1	.0
147 P.DELT. 73/53 (1)																1.1				1.1	.0
148 SELEKTION 4/54													1.1							1.1	.0
149 MARIL.XITALICA181/56														1.2	1.0					1.1	.1
150 V.WETTSTEIN 221/37																1.1				1.1	.0
151 V.WETTSTEIN 234(1)																1.1				1.1	.0
152 V.WETTSTEIN 8/33(1)																1.1				1.1	.0
153 V.WETTSTEIN 8/33(2)																1.1				1.1	.0
154 V.WETTSTEIN 8/33(3)	1.1																			1.1	.0
155 MANITOBENSIS	1.1	1.0				1.3		1.1						1.7	1.1	1.1		1.1		1.2	.2
156 I 214	1.1	1.0	1.4				1.4	1.1		1.1		1.2		1.2	1.0	1.5		1.1		1.2	.2
157 P.TRICH. 43/54					1.1											1.4				1.2	.2
158 TARDIF DE CHAMPAGNE	1.2	1.1				1.2	1.4	.9	1.3					1.7	1.0	1.2	1.1	1.1		1.2	.2
[illegible] P. SIMON [illegible]	1.1							.9					1.6			1.3		1.1	1.0	1.2	.2
[illegible]						.8										1.6				1.2	.6

Tab. V

Z W I E S E L (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.0	1.1	1.1	1.2	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1		
RANG SORTEN																					
161 P.TRICH. 622/52					1.2									1.0	1.4	1.1				1.2	.2
162 BADEN 161 (1)														1.4				1.1		1.2	.2
163 VEREECKEN	1.1	1.4				1.2			1.0					1.2	1.8	1.1		1.1	1.0	1.2	.3
164 CANDICANS 67/49													1.3		1.0	1.2				1.2	.1
165 SENIOR	1.3	1.1			1.2	1.0		1.0					1.2	1.0	1.2	2.0	1.1	1.3	1.0	1.2	.3
166 P.NIGRA ERBACH														1.2						1.2	.0
167 SELEKTION 11/54													1.2							1.2	.0
168 V.WETTSTEIN37/30(10)													1.1			1.4				1.2	.2
169 VERT DE GARONNE																		1.3		1.3	.0
170 P.NIGRA TYPICA605/50														1.3						1.3	.0
171 P.NIGRA IRRESHEIM	1.2	2.1				1.0												1.1	1.0	1.3	.5
172 P.TRICH. 623/52														1.6		1.1				1.3	.3
173 V.WETTSTEIN 8/32(1)																1.3				1.3	.0
174 P.DELT. 1/56		1.0				1.7		1.5								1.1				1.3	.3
175 P.TRICH. 620/52														1.4						1.4	.0
176 SELEKTION 95/59													1.4							1.4	.0
177 SELEKTION 99/59	1.1	1.8						1.5								2.1			1.0	1.5	.5
178 P.TRICH. 624/52														1.0		2.1				1.6	.8
179 V.WETTSTEIN 234(3)													1.1			2.1				1.6	.8
180 V.WETTSTEIN 264																1.6				1.6	.0
181 P.TRICH. 629/52																2.1				2.1	.0
182 RUMFORD																2.1				2.1	.0
183 P.DELT. 127/57																2.1				2.1	.0

Tab. VI

K R O N E N F O R M (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN = NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTLLWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG 5
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	2.5	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1	2.6	2.5	2.2	2.6	1.5	1.7	2.2	2.0	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4		
RANG SORTEN																					
1 PYRAMIDALIS														1.1	.9	1.0				1.0	.1
2 ITALICA														1.1	.9	1.0				1.0	.1
3 SELYS	.9	1.0						.9						1.1	.9	1.0				1.0	.1
4 VERT DE GARONNE																		1.0		1.0	.0
5 SIMON.FASTIG.140/49													1.0							1.0	.0
6 P.NIGRA PLANTIERENS.														1.1						1.1	.0
7 SELEKTION 96/59	.9	1.0						.9									1.5			1.1	.3
8 VEREECKEN	1.5	1.5				1.0			1.0					1.1	.9	1.5		1.0	1.5	1.2	.3
9 SELEKTION 98/59		2.0						1.8										1.0	.9	1.4	.5
10 P.TRICH. 42/54																1.5				1.5	.0
11 P.TRICH. 614/52																1.5				1.5	.0
12 BEROLINENSIS 133/49													1.5							1.5	.0
13 BEROLINENSIS 241/49													1.5							1.5	.0
14 BEROLINENSIS 417/49													1.5							1.5	.0
15 P.NIGRA 575/50													1.5							1.5	.0
16 SELEKTION 92/59	1.8	1.7						1.8										1.0	1.4	1.5	.3
17 SELEKTION 4/54													1.5							1.5	.0
18 P.NIGRA IRRESHEIM	1.8	1.0				1.6												2.0	1.4	1.6	.4
19 DOLOMITEN		1.5					1.7		1.0					2.2	2.2	1.5		1.5	1.4	1.6	.4
20 HARFF	1.7	1.7		1.6	2.2	1.6	1.4	1.6	1.5		2.2		1.5	1.7	1.7	1.8	2.0	1.9		1.7	.3
21 BLANQUILLO DE BUCOS		2.3						1.8						2.2	.9	2.0		1.0		1.7	.6
22 P.DELT. 153/58															1.7					1.7	.0
23 SELEKTION 95/59													1.7							1.7	.0
24 P.TRICH. 606/52 (2)														2.2	1.7	1.5				1.8	.4
25 NEUPOTZ	1.8	1.6	1.6			1.6	1.9	1.9	1.5	1.3			2.5	1.7	2.2	2.0	2.0			1.8	.3
26 ROBUSTA	1.9	2.0	1.6	2.2		1.6		1.8	2.0	1.7		2.1		1.7	1.7	2.0	1.5	1.7		1.8	.2
27 FLACHSLANDEN	1.8	2.0	2.1			1.6	1.5	1.8	2.0	1.7		1.9	2.1	1.7	1.7	2.0		1.9	1.8	1.8	.2
28 NEGRITO DE GRANADA														2.2	1.7	2.2		1.0		1.8	.6
29 BADEN 553	1.8	1.7				1.6								2.2		2.0	1.5			1.8	.3
30 ZUERICH 03/1	1.5	1.8				2.1							1.9	2.2	1.7	2.0	1.5	1.5		1.8	.3
31 P.TRICH. 606/52 (3)					1.6											2.0				1.8	.2
32 SELEKTION 90/59								1.8												1.8	.0
33 SELEKTION 91/59																			1.8	1.8	.0
34 SELEKTION 102/59	1.8	1.7						1.8								2.0			1.8	1.8	.1
35 SELEKTION 103/59	1.4	2.0						1.5								2.0	2.0		1.8	1.8	.3
36 BEIDENSU	2.2	2.1	1.6			1.6	2.3	2.0	2.0	2.1			1.8	1.7	1.7	2.2	1.0	2.0		1.9	.3
37 KNOBLOCHSAPPE 34 K 1	1.6	2.0					2.1	1.8								2.0	2.0		1.8	1.9	.2
38 VIRGINIANA DE NANCY	[illegible]	2.0					1.7							1.1	2.6	1.7			1.8	1.9	.5
[illegible] SEROTINA	[illegible]	[illegible]	[illegible]			2.1	1.7	1.6	2.0				1.5	1.7	2.2	2.0	2.0	2.0		1.9	.2
		[illegible]						[illegible]								2.0			2.3	1.9	.4

Tab. VI

K R O N E N F O R M (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

RANG	SORTEN	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTELWERT	STREUUNG S
	STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	2.5	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1	2.6	2.5	2.2	2.6	1.5	1.7	2.2	2.0	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4		
41	MARIL.XITALICA181/56														2.2	1.7					2.0	.3
42	KASTENWOERT														2.2		2.0			1.8	2.0	.2
43	BADEN 408	2.6	1.7				2.1	1.7	1.8						1.7	2.2	2.0	2.0	2.1		2.0	.3
44	LAMPERTHEIM	1.8	2.0						1.8	1.5					2.2	2.4	2.4		2.0		2.0	.3
45	CLAVA	1.8	2.3				2.1	1.7									2.2	2.0	2.0		2.0	.2
46	P.TRICH.602/52					2.2	2.1								2.2	1.7	2.0				2.0	.2
47	P.TRICH. 605/52 (3)						2.1						1.9				2.0				2.0	.1
48	STECKBY	1.8	1.8				2.1									2.3	2.0	2.0		1.8	2.0	.2
49	I 488	2.2	2.0					1.3	1.6				2.8	2.0	2.2	2.2	2.0		1.5		2.0	.4
50	P.DELT. 127/57																2.0				2.0	.0
51	SELEKTION 101/59																2.0				2.0	.0
52	P.DELT. 73/53 (1)																2.0				2.0	.0
53	V.WETTSTEIN 221/37																2.0				2.0	.0
54	V.WETTSTEIN 234(1)																2.0				2.0	.0
55	BIETIGHEIM	2.4	2.0				2.1	1.7	1.8						2.2	2.1	3.0	2.0	2.1		2.1	.4
56	DRAPAL WULST		2.0													2.2	2.0	2.0			2.1	.1
57	P.TRICH. 605/52 (1)	2.5													2.2	1.7	2.0				2.1	.3
58	P.TRICH. 606/52 (1)	2.3															2.0				2.1	.2
59	P.TRICH. 608/52					1.6									2.8	2.6	1.5				2.1	.6
60	P.TRICH. 612/52								2.2								2.0				2.1	.1
61	ALLENSTEIN	1.9	2.0				2.6	1.7	2.2	2.0					3.3		2.0	1.7		1.8	2.1	.5
62	BADEN 161 (1)														2.2				2.0		2.1	.1
63	MAINE													2.0			2.2				2.1	.2
64	P.TRICH. 222/66	2.2															2.0				2.1	.1
65	P.DELT. 9/54 (2)	2.2	1.9														2.1				2.1	.1
66	SCHLUNKWEG 50	2.6															2.0			1.6	2.1	.4
67	SELEKTION 11/54													2.1							2.1	.0
68	I 455		2.0	1.0				1.7	1.8		2.1		3.9		2.2	2.6	2.5	2.0			2.2	.7
69	P.TRICH. 221/66	2.4																		2.0	2.2	.3
70	P.NIGRA TYPICA505/50														2.2						2.2	.0
71	LLOYDII 47/54														2.2						2.2	.0
72	ECKHOF	2.2	2.1				2.1	2.3	2.0	2.5					2.2	1.9	2.3	2.5		2.5	2.2	.2
73	JACOMETTI 78 B	1.8	2.0	2.1			2.1	2.5	1.8		2.1			1.5	3.3	2.3	2.4		2.0		2.2	.5
74	P.TRIC . 622/52					2.7									2.2	1.7	2.0				2.2	.4
75	JACOMETTI 15 A		2.8				2.1								2.2	1.7	2.0				2.2	.4
76	GRANDIS	2.3	1.9			2.2	2.1	2.5	2.1	2.5				2.5	2.2	2.2	2.4	2.0	2.3	1.8	2.2	.2
77	LEIPZIG	2.1	2.5		2.6		2.1	2.1	2.4	2.0				2.2	2.2	2.2	2.3	2.0	2.0	1.8	2.2	.2
78	MAX. X BEROL. 76/56																2.2				2.2	.0
79	STRATHCLAS								1.8					3.0			2.0				2.2	.6
80	P.TRICH. 130/57								2.2												2.2	.0

Tab. VI

K R O N E N F O R M (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	2.5	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1	2.6	2.5	2.2	2.6	1.5	1.7	2.2	2.0	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4		
RANG SORTEN																					
81 P.TRICH. 131/57								2.2												2.2	.0
82 P.NIGRA ERBACH														2.2						2.2	.0
83 V.WETTSTEIN37/30(10)													2.5			2.0				2.2	.3
84 P.TRICH. 218/66	2.6															2.0		2.2		2.3	.3
85 FORNDORF	2.4	2.0	2.6			2.1		2.5	3.0	2.6		2.6	2.0	2.2	2.1	2.0		2.1	1.8	2.3	.3
86 EUGENEI	2.3	2.0				2.1		2.1	2.1				2.5	3.3	1.9	2.5	1.8			2.3	.4
87 TARDIF DE CHAMPAGNE	2.5	2.7				2.1	1.7	2.6	1.5					2.2	2.6	2.0	3.1	2.5		2.3	.5
88 BADEN 431	2.6	2.0				2.1	1.7	2.6						2.2	2.6	3.0	2.0			2.3	.4
89 DRAPAL T 143	2.5	2.1				2.1	2.5	1.8						3.3	2.6	2.0	2.1	2.0	1.8	2.3	.4
90 GELRICA	2.4	2.5				2.1	2.3	2.4	2.0				2.5	2.8	2.6	2.2		2.0	1.8	2.3	.3
91 BEROLINENSIS 5/49													1.8	3.3	1.7					2.3	.9
92 P.TRICH. 609/52 (1)														2.2	2.6	2.0				2.3	.3
93 P.TRICH. 215/66	2.6															2.2			2.0	2.3	.3
94 I 45/51		2.2				2.1	2.5	2.2							1.7	2.4			2.7	2.3	.3
95 OXFORD	2.6	2.0			2.2	2.1		2.2				2.6	1.9	3.3	2.6	2.3		2.0	1.8	2.3	.4
96 P.DELT. 2/56	2.6	2.5				2.1		2.6							1.7	2.0				2.3	.4
97 P.TRICH. 607/52	2.6							2.6						2.2		2.0				2.4	.3
98 P.TRICH. 609/52 (2)															1.7	3.0				2.4	.9
99 P.TRICH. 611/52														3.3		1.5				2.4	1.3
100 P.TRICH. 43/54					2.7											2.0				2.4	.5
101 LOENS	2.5	2.3	2.6			2.6		2.2	2.0	2.6				2.2	2.6	2.2	2.6	2.5	2.7	2.4	.2
102 GENEVA					2.2							2.6								2.4	.3
103 LAMPERTHEIM FINDLING	2.4	2.0													2.6		2.0	3.1	2.3	2.4	.4
104 SCHMALENBECK56/50/33	1.8															3.0				2.4	.9
105 P.DELT. 1/56		2.0				3.1		2.2								2.5				2.5	.5
106 BRABANTICA	2.4	2.3				2.6	2.5	2.6	2.5					2.8	2.1	2.3	3.1		1.8	2.5	.3
107 DROEMLING	2.5	2.5	2.1			2.6	2.5	2.2	2.5	2.6			2.5	2.5	2.6	2.3	3.0		2.7	2.5	.2
108 MANITOBENSIS	2.6	3.0				2.6		1.8						2.8	1.5	3.0		2.7		2.5	.6
109 LINGENFELD	2.6	2.0				2.6	2.5		2.0					3.3	2.6	2.2	2.6	2.5	2.3	2.5	.4
110 P.TRICH. 217/66	2.4															2.4			2.7	2.5	.2
111 P.TRICH. 213/66	2.2															2.2	3.1			2.5	.5
112 P.TRICH. 216/66																2.4			2.6	2.5	.2
113 CANDICANS 67/49													3.0		2.2	2.4				2.5	.4
114 P.DELT. 81/59																3.0	2.0			2.5	.7
115 BLANC DU POITOU	2.3	2.7				3.1	2.5	2.2						2.2	2.6	3.0				2.6	.4
116 P.TRICH. 45/54					3.3										2.6	2.0				2.6	.7
117 OSTIA	2.6	2.0	2.6				2.5	1.8		3.0				3.3	3.0	2.7				2.6	.5
118 P.TRICH. 128/57								2.6												2.6	.0
119 P.TRIC . 129/57								2.6												2.6	.0
120 P.DELT. 301/56								2.6												2.6	.0

Tab. VI

K R O N E N F O R M (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	2.5	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1	2.6	2.5	2.2	2.6	1.5	1.7	2.2	2.0	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4		
RANG S O R T E N																					
121 P.DELT. 169/58															2.6					2.6	.0
122 SELEKTION 2/54													2.6							2.6	.0
123 MARIL.XITALICA182/56															2.6					2.6	.0
124 SEROTINA BINSEY	2.4															3.0				2.7	.4
125 P.TRICH. 625/52	2.6	2.0			2.7	3.1		2.9						3.3		2.7	3.1		2.5	2.7	.5
126 MARILANDICA	2.6	2.7		2.6		2.6		3.1	2.5				2.7	2.8	3.0	2.7	2.6	2.5		2.7	.2
127 REGENERATA KEW		2.4				3.1	3.0							2.2	2.6	3.0			2.7	2.7	.3
128 P.TRICH. 603/52					3.3									1.7		3.0				2.7	.9
129 P.TRICH. 636/52					1.6							3.2		3.3		2.5				2.7	.8
130 P.TRICH. 214/66																2.3		3.1		2.7	.5
131 PINSEQUE	3.1	2.0												3.3	2.6	2.7				2.7	.5
132 I 476	2.2	2.4	2.6				2.5	1.8		2.6		4.5		3.3	2.6	2.8		2.5		2.7	.7
133 HERAPA														3.3		2.0				2.7	.9
134 ANG. X TRICH. 143/58	2.9															2.5	2.6			2.7	.2
135 P.TRICH. 220/66	2.4																	3.1		2.7	.5
136 P.TRICH. 605/52 (2)						2.6										3.0				2.8	.3
137 SPREEWALD	3.1	2.8						2.6						3.3	2.6	2.7			2.7	2.8	.3
138 P.TRICH. 613/52												2.6				3.0				2.8	.3
139 ZUERICH 03/3KAROLINA	2.5	2.3				3.6	2.5							3.3	2.6	2.7	3.1	2.5		2.8	.4
140 ROCHESTER	2.9							3.1				2.6	2.5		2.6	3.2		3.1	2.7	2.8	.3
141 GENEROSA 121/49													3.0			2.8				2.9	.1
142 P.DELT.515/52		3.0				2.6										3.0				2.9	.2
143 SENIOR	3.2	3.0			3.3	2.4		2.9					3.0	3.2	2.6	3.0	2.6	3.1	2.3	2.9	.3
144 SCHOENB. 194/58 (2)																3.0				3.0	.0
145 I 92/40			3.1							2.6			3.0	3.3		3.0				3.0	.3
146 I 154	2.7	3.0	2.1			3.1	2.5	2.6		3.0		4.4	3.0	3.9	3.0	3.0	3.1	3.1	2.7	3.0	.5
147 I 262	2.6	3.0	3.6				2.5	2.6		2.1				4.4	3.1	3.0				3.0	.7
148 P.TRICH. 604/52					3.3									2.8	3.0	3.0				3.0	.2
149 P.TRICH. 4/55					3.3							2.6				3.0				3.0	.4
150 P.TRICH. 629/52																3.0				3.0	.0
151 VIRG. DE FRIGNICOURT	2.7	3.0	3.6			3.6	3.4	3.1	3.0	3.0			3.0	3.3	2.6	2.5		3.1	2.7	3.0	.4
152 MAX. X TRICH. 77/56																3.0				3.0	.0
153 ROMFORD																3.0				3.0	.0
154 41 DOLOMITEN 162/58																3.0				3.0	.0
155 P.TRICH. 219/66																3.0	3.1			3.0	.0
156 P.DELT. 82/59																3.0				3.0	.0
157 SCHMAL.BECK 37/50/86																3.0				3.0	.0
158 SCHMALENBECK 37/50/3																3.0				3.0	.0
159 SELEKTION 88/59																3.0				3.0	.0
160 V.ETTSTEIN 234(3)													3.0			3.0				3.0	.0

Tab. VI

K R O N E N F O R M (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	2.5	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1	2.6	2.5	2.2	2.6	1.5	1.7	2.2	2.0	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4		
RANG SORTEN																					
161 V.WETTSTEIN 8/33(1)																3.0				3.0	.0
162 V.WETTSTEIN 264																3.0				3.0	.0
163 I 214	2.6	2.7	3.1				2.5	2.6		2.6		3.9		4.4	3.0	3.0		3.1		3.1	.6
164 P.TRICH. 44/54					3.3											3.0				3.1	.2
165 ANDROSCOGGIN					3.3											3.0				3.1	.2
166 ANDOVER								3.5					3.0			3.0				3.2	.3
167 SCHIEMANN														3.3		3.0				3.2	.2
168 CAROLIN.DI CERCEN.														3.9	2.6	3.0				3.2	.6
169 P.TRICH. 610/52												3.2		3.3		3.0				3.2	.2
170 P.TRICH. 623/52														4.4		2.0				3.2	1.7
171 P.TRICH. 60/55 (1)												3.2								3.2	.0
172 V.W.128/39(TULLN 39)	3.5															3.0				3.3	.4
173 V.WETTSTEIN 8/33(3)	3.3																			3.3	.0
174 P.TRICH. 624/52														3.9		3.0				3.4	.6
175 P. SZECHUANICA275/49								3.1				3.9								3.5	.6
176 P.DELT. 78/59																3.5				3.5	.0
177 P. SIMONII 108/49	3.5							4.0					3.0			3.8		4.1	3.6	3.7	.4
178 P.TRICH. 620/52														3.9						3.9	.0
179 SELEKTION 1/54													3.9							3.9	.0
180 V.WETTSTEIN 8/33(2)																4.0				4.0	.0
181 V.WETTSTEIN 8/32(1)																4.4				4.4	.0
182 P.TRICH. 60/55 (2)												4.5								4.5	.0
183 P.TRICH. 60/55 (3)												4.5								4.5	.0

Tab. XII

K R O N E N B R E I T E (IN METER)

RANG	SORTEN	DURCHMESSER 11 / HOEHE 9	DURCHMESSER 15 / HOEHE 11	DURCHMESSER 19 / HOEHE 14	MULTIPLER KORRELATIONS KOEFFIZIENT
1	ROCHESTER	3.85	4.59	5.19	.76
2	CAROLIN.DI CERCEN.	3.91	4.49	5.35	.81
3	P.DELT. 1/56	3.60	4.49	5.69	.92
4	P.TRICH. 606/52 (2)	3.39	4.48	5.48	.84
5	V.WETTSTEIN 8/32(1)	3.80	4.42	5.00	.78
6	P.TRICH. 218/66	3.57	4.39	4.78	.97
7	P.DELT. 9/54 (2)	3.21	4.37	5.75	.92
8	P.TRICH. 636/52	4.37	4.36	3.97	.83
9	P.TRICH. 612/52	3.62	4.28	4.87	.48
10	REGENERATA KEW	3.47	4.26	5.27	.68
11	P.TRICH. 609/52 (1)	3.92	4.26	4.61	.64
12	P.TRICH. 623/52	3.45	4.25	4.76	.97
13	SPREEWALD	3.66	4.23	5.12	.67
14	P.TRICH. 213/66	3.27	4.22	5.08	.86
15	P.TRICH. 608/52	3.90	4.19	4.30	.74
16	P.TRICH. 610/52	3.39	4.17	4.96	.81
17	P.TRICH. 607/52	3.81	4.16	4.64	.55
18	ANG. X TRICH. 143/58	3.25	4.16	5.07	.95
19	P.TRICH. 217/66	3.57	4.07	4.23	.95
20	P. SIMONII 108/49	3.29	4.06	5.05	.73
21	P.TRICH. 624/52	3.88	4.06	4.13	.53
22	P.TRICH. 609/52 (2)	3.85	4.05	4.10	.71
23	P.TRICH. 216/66	3.73	4.05	3.99	.62
24	SELEKTION 103/59	3.24	4.05	5.20	.65
25	P.TRICH. 605/52 (1)	3.51	4.04	4.50	.87
26	P.DELT. 2/56	3.18	4.01	4.99	.84
27	LAMPERTHEIM FINDLING	3.21	3.99	4.84	.76
28	P.TRICH.602/52	3.50	3.97	4.45	.75
29	P.TRICH. 613/52	3.38	3.96	4.87	.62
30	V.W.128/39(TULLN 39)	3.28	3.94	4.53	.93
31	P.TRICH. 605/52 (2)	3.72	3.90	3.99	.54
32	BLANC DU POITOU	3.14	3.86	4.61	.89
33	P.TRICH. 603/52	3.40	3.85	4.29	.75
34	P.TRICH. 4/55	3.45	3.82	4.02	.66
35	SELEKTION 92/59	2.81	3.81	4.92	.76
36	P.TRICH. 606/52 (3)	3.29	3.78	4.27	.68
37	VIRG. DE FRIGNICOURT	3.37	3.76	4.11	.66
38	OSTIA	3.43	3.76	4.05	.78
39	I 214	3.31	3.75	4.19	.92
40	P.TRICH. 611/52	2.51	3.74	5.45	.84
41	ANDROSCOGGIN	3.30	3.74	4.30	.97
42	GENEROSA 121/49	2.92	3.72	4.42	.98
43	PINSEQUE	3.13	3.71	4.21	.69
44	P.TRICH. 215/66	3.26	3.71	3.95	.87
45	I 154	3.33	3.69	4.04	.75
46	V.WETTSTEIN 8/33(3)	3.28	3.68	3.29	.90
47	P.TRICH. 625/52	3.18	3.66	4.02	.76
48	P.TRICH. 44/54	3.77	3.63	3.39	.91
49	P.TRICH. 45/54	3.24	3.63	3.90	.77
50	SELEKTION 91/59	2.88	3.63	4.63	.57
51	P.TRICH. 622/52	3.45	3.62	3.46	.74
52	P.TRICH. 60/55 (1)	3.10	3.62	4.07	.59
53	SENIOR	3.16	3.61	3.95	.68
54	SCHLUNKWEG 50	2.83	3.61	4.49	.91
55	P.TRICH. 43/54	3.10	3.58	4.04	.82
56	P.TRICH. 620/52	3.25	3.55	3.82	.81
57	BIETIGHEIM	3.01	3.54	4.04	.68
58	P.TRICH. 605/52 (3)	2.95	3.52	4.10	.84
59	CANDICANS 67/49	2.74	3.50	3.95	.82
60	NIGRA TYPICA 605/50	2.84	3.49	4.09	.75
61	MAINE	2.27	3.49	4.95	.94
62	P.TRICH. 214/66	2.99	3.48	3.86	.87
63	I 92/40	3.00	3.47	3.85	.87
64	I 476	3.02	3.47	3.87	.89
65	ANDOVER	3.16	3.47	3.32	.54
66	BRABANTICA	3.03	3.46	3.78	.80
67	DROEMLING	3.09	3.45	3.71	.73
68	SCHOENB. 194/58 (2)	2.79	3.44	4.19	.93
69	I 262	3.02	3.42	3.78	.73
70	P.TRICH. 60/55 (3)	2.83	3.34	3.81	.52
71	JACOMETTI 15 A	3.05	3.32	3.57	.49
72	NEGRITO DE GRANADA	2.54	3.30	3.89	.78
73	MARILANDICA	2.73	3.29	3.79	.85
74	ZUERICH 03/3KAROLINA	2.84	3.29	3.69	.73
75	BADEN 408	2.90	3.28	3.66	.52
76	I 488	2.73	3.28	3.67	.53
77	OXFORD	2.92	3.26	3.55	.52
78	I 45/51	2.59	3.25	3.86	.86
79	BLANQUILLO DE BUCOS	2.50	3.24	3.92	.92
80	KASTENWOERT	2.75	3.24	3.72	.77
81	LOENS	2.83	3.22	3.50	.90
82	VIRGINIANA DE NANCY	2.61	3.20	3.67	.83
83	BADEN 431	2.74	3.20	3.49	.65
84	ALLENSTEIN	2.62	3.20	3.84	.94
85	ECKHOF	2.69	3.18	3.65	.74
86	SCHIEMANN	2.26	3.14	4.42	.97
87	VEREECKEN	2.45	3.10	3.76	.82
88	FORNDORF	2.62	3.09	3.51	.83
89	CLAVA	2.42	3.08	3.75	.86
90	TARDIF DE CHAMPAGNE	2.70	3.07	3.31	.78
91	JACOMETTI 78 B	2.56	3.07	3.56	.87
92	MANITOBENSIS	2.51	3.06	3.45	.84
93	ROBUSTA	2.46	3.04	3.55	.92
94	DRAPAL T 143	2.58	3.04	3.41	.74
95	I 455	2.46	3.04	3.54	.83
96	MARIL.XITALICA181/56	2.57	3.03	3.65	.65
97	SEROTINA	2.51	3.00	3.49	.84
98	STECKBY	2.43	2.99	3.53	.75
99	BADEN 161 (1)	2.48	2.98	3.37	.80
100	LEIPZIG	2.52	2.97	3.42	.83

Tab. VII

K R O N E N B R E I T E (IN METER)

RANG	SORTEN	DURCHMESSER 11 / HOEHE 9	DURCHMESSER 15 / HOEHE 11	DURCHMESSER 19 / HOEHE 14	MULTIPLER KORRELATIONS KOEFFIZIENT
101	DOLOMITEN	2.51	2.97	3.14	.77
102	HEIDEMIJ	2.31	2.92	3.40	.84
103	LINGENFELD	2.53	2.92	3.12	.67
104	P.TRICH. 60/55 (2)	2.19	2.92	3.68	.92
105	STRATHGLASS	2.66	2.91	2.91	.63
106	SCHMALENBECK56/50/33	2.79	2.89	2.83	.53
107	SELEKTION 102/59	2.39	2.89	3.28	.79
108	GRANDIS	2.53	2.87	3.10	.72
109	GELRICA	2.57	2.86	3.09	.73
110	LAMPERTHEIM	2.47	2.84	3.03	.81
111	KNOBLOCHSAUE 34 K 1	2.46	2.82	3.09	.50
112	NEUPOTZ	2.39	2.81	3.23	.90
113	BEROLINENSIS 5/49	1.83	2.80	3.23	.70
114	HARFF	2.25	2.74	3.20	.93
115	BADEN 553	2.21	2.69	3.32	.81
116	FLACHSLANDEN	2.30	2.67	2.99	.79
117	SEROTINA BINSEY	2.37	2.67	2.78	.64
118	SELEKTION 98/59	2.10	2.64	3.45	.71
119	VERT DE GARONNE	1.99	2.60	3.12	.85
120	SELEKTION 99/59	2.26	2.56	2.44	.85
121	EUGENEI	2.13	2.52	2.83	.66
122	SELEKTION 11/54	2.10	2.50	3.01	.75
123	P.NIGRA IRRESHEIM	2.01	2.48	3.15	.63
124	DRAPAL WULST	1.90	2.47	3.04	.60
125	ZUERICH 03/1	1.88	2.37	2.76	.78
126	PYRAMIDALIS	1.78	2.33	2.88	.73
127	SELEKTION 96/59	1.49	1.88	2.13	.65
128	SELYS	1.52	1.87	2.12	.65
129	ITALICA	1.28	1.49	1.82	.68
130		.00	.00	.00	.00

Tab. [illegible]

B E A S T U N G S D I C H T E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.5	1.5	1.5	1.0	1.8	2.0	2.0	1.8	1.5	1.5	1.4	1.8	2.2	1.5	1.8	1.5	1.4	1.6		
RANG SORTEN																					
1 P.DELT. 73/53 (1)																.9				.9	.0
2 P.TRICH. 614/52																.9				.9	.0
3 PYRAMIDALIS														.7	1.1	.9				.9	.2
4 BEROLINENSIS 133/49													.9							.9	.0
5 BEROLINENSIS 241/49													.9							.9	.0
6 P.DELT. 127/57																.9				.9	.0
7 P.DELT. 78/59																.9				.9	.0
8 P.NIGRA TYPICA605/50														1.1						1.1	.0
9 ITALICA														1.5	1.1	.9				1.1	.3
10 BADEN 161 (1)														1.1				1.2		1.1	.1
11 MAX. X BEROL. 76/56																1.1				1.1	.0
12 P.DELT. 153/58															1.1					1.1	.0
13 P.NIGRA ERBACH														1.1						1.1	.0
14 SELEKTION 2/54													1.1							1.1	.0
15 VERT DE GARONNE																		1.2		1.2	.0
16 P.TRICH. 611/52														1.1		1.3				1.2	.2
17 DOLOMITEN		1.1					1.6		1.3					1.1	1.1	.9		1.2	1.0	1.2	.2
18 GENEROSA 121/49													1.4			1.0				1.2	.3
19 SELEKTION 91/59																			1.2	1.2	.0
20 GELRICA	1.6	1.1				1.3	1.6	1.6	.9				1.4	.7	1.6	1.8		1.4	1.0	1.3	.3
21 HEIDEMIJ	1.6	1.1	1.6			1.8	1.6	1.6	.9	1.1			1.1	1.5	1.3	1.1	1.1	1.2		1.3	.3
22 ROBUSTA	1.3	1.1	1.6	1.1		1.8		1.6	1.3	1.1		1.3		.7	1.6	1.4	1.6	1.2		1.3	.3
23 VIRGINIANA DE NANCY	1.5	1.1					1.6							1.5	1.6	1.1			1.0	1.3	.3
24 BIETIGHEIM	1.7	1.3				.9	1.6	1.6						1.1	1.6	1.3	1.1	1.2		1.3	.3
25 BADEN 553	1.5	1.6				1.3								1.5		.9	1.1			1.3	.3
26 KNOBLOCHSAUE 34 K 1	1.2	1.1					1.6	1.6								1.8	1.1		1.0	1.3	.3
27 LAMPERTHEIM	1.1	1.1						1.6	1.3					1.1	1.6	1.4		1.2		1.3	.2
28 I 92/40			1.1							2.2			1.4	1.1		.9				1.3	.5
29 ZUERICH 03/1	1.4	1.9				1.8							.9	.7	1.6	.9	1.1	1.2		1.3	.4
30 JACOMETTI 15 A		1.1				1.8								1.1	1.6	.9				1.3	.4
31 P.TRICH. 606/52 (2)														1.5	1.6	.9				1.3	.4
32 P.TRICH. 606/52 (3)					1.6											.9				1.3	.5
33 ALLENSTEIN	1.2	1.7				1.3	1.6	1.6	1.8					1.1		.9	1.1		1.0	1.3	.3
34 MAX. X TRICH. 77/56																1.3				1.3	.0
35 LAMPERTHEIM FINDLING	1.4	1.1													1.6		1.1	1.2	1.5	1.3	.2
36 V.WETTSTEIN 221/37																1.3				1.3	.0
37 V.WETTSTEIN 264																1.3				1.3	.0
38 V.WETTSTEIN 8/33(2)																1.3				1.3	.0
39 NEGRITO DE GRANADA														1.1	1.6	1.8		1.2		1.4	.3
40 BADEN 408	1.5	1.7				.9	1.6	1.6						1.5	1.6	1.4	1.1	1.2		1.4	.3

XXX

Tab. VIII

B E A S T U N G S D I C H T E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.5	1.5	1.5	1.0	1.8	2.0	2.0	1.8	1.5	1.5	1.4	1.8	2.2	1.5	1.8	1.5	1.4	1.6		
RANG S O R T E N																					
41 BADEN 431	1.7	1.1				.9	1.6	1.6						.7	1.6	1.8	1.6			1.4	.4
42 SCHIEMANN														1.1		1.8				1.4	.5
43 CAROLIN.DI CERCEN.														1.5	1.1	1.5				1.4	.2
44 DRAPAL WULST		1.1													1.6	1.8	1.1			1.4	.4
45 I 262	1.8	1.7	1.1				1.6	1.6		1.1				1.1	1.8	1.2				1.4	.3
46 P. SZECHUANICA275/49								1.6				1.2								1.4	.3
47 P.TRICH. 623/52														1.5		1.3				1.4	.1
48 I 455		1.1	1.1				1.6	1.5		1.6		1.8		1.1	1.6	1.3	1.1			1.4	.3
49 HERAPA														1.1		1.8				1.4	.5
50 I 488	1.0	1.1					1.6	1.6				1.7	1.4	1.1	1.6	1.2		1.2		1.4	.3
51 SIMON.FASTIG.140/49													1.4							1.4	.0
52 STRATHGLAS								1.6					1.8			.9				1.4	.5
53 P.DELT. 9/54 (2)	1.5	1.6														1.2				1.4	.2
54 SCHLUNKWEG 50	1.5															1.8			1.0	1.4	.4
55 SELEKTION 102/59	1.4	1.1						1.6								1.8			1.0	1.4	.3
56 MARIL.XITALICA181/56														1.1	1.6					1.4	.4
57 V.WETTSTEIN 234(3)													1.8			.9				1.4	.7
58 LLOYDII 47/54														1.5						1.5	.0
59 P.NIGRA PLANTIERENS.														1.5						1.5	.0
60 DRAPAL T 143	1.8	1.9				1.3	1.6	1.3						1.1	2.2	1.8	1.4	1.2	1.0	1.5	.4
61 JACOMETTI 78 B	1.5	1.3	1.6			1.8	1.6	1.6		1.6			1.8	1.1	1.6	1.2		1.2		1.5	.2
62 BLANQUILLO DE BUCOS		1.4						1.6						1.1	1.6	1.3		1.8		1.5	.2
63 P.TRICH.602/52					1.6	1.3								1.5	1.6	1.3				1.5	.1
64 P.TRICH. 605/52 (1)	2.0													1.5	1.6	.9				1.5	.5
65 P.TRICH. 609/52 (2)															1.6	1.3				1.5	.2
66 P.TRICH. 613/52												1.2				1.8				1.5	.4
67 OSTIA	1.5	1.1	1.6				1.6	1.6		2.2				1.1	1.6	1.3				1.5	.3
68 I 45/51		1.1				1.3	1.6	1.6							1.6	1.5			2.0	1.5	.3
69 PINSEQUE	2.0	1.1												1.5	1.6	1.5				1.5	.3
70 LOENS	1.5	1.1	1.1			1.8		1.6	1.3	2.2				1.5	1.6	1.4	1.7	1.8	1.5	1.5	.3
71 VERLECKEN	1.4	3.3				1.3			.9					1.1	1.1	.9		1.8	1.5	1.5	.8
72 P.TRICH. 620/52														1.5						1.5	.0
73 SELEKTION 95/59													1.5							1.5	.0
74 SELEKTION 96/59	1.5	1.7						1.6									1.1			1.5	.3
75 SELEKTION 98/59		2.2						1.6										1.2	1.0	1.5	.5
76 BRABANTICA	2.0	1.4				1.3	1.6	1.6	1.3					1.5	1.8	1.9	1.7		1.0	1.6	.3
77 NEUPOTZ	1.7	1.3	1.6			1.8	1.6	1.6	1.3	2.2			1.8	1.5	1.6	1.8	1.1			1.6	.3
78 HARFF	1.4	1.3		1.5	1.6	1.8	1.6	1.6	1.8		1.6		1.4	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6		1.6	.1
79 EUGENEI	1.6	2.2				1.3		1.6	1.3				1.4	1.5	1.6	1.3	2.0			1.6	.3
80 FLACHSLANDEN	1.6	1.7	1.6			1.8	1.6	1.6	1.8	1.6		1.8	1.4	1.5	1.6	1.6		1.5	2.0	1.6	.2

Tab. VIII

B E A S T U N G S D I C H T E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.5	1.5	1.5	1.0	1.8	2.0	2.0	1.8	1.5	1.5	1.4	1.8	2.2	1.5	1.8	1.5	1.4	1.6		
RANG SORTEN																					
81 LINGENFELD	1.8	1.6				1.8	1.6		1.3					1.1	1.6	1.8	2.2	1.2	2.0	1.6	.3
82 I 214	2.0	1.3	1.1				1.6	1.6		2.2		2.0		1.5	1.8	.9		1.2		1.6	.4
83 P.TRICH. 606/52 (1)	1.8															1.3				1.6	.3
84 P.TRICH. 608/52					1.6									1.5	1.6	1.8				1.6	.1
85 P.TRICH. 636/52					1.6							1.8		1.5		1.3				1.6	.2
86 GRANDIS	1.6	2.1			1.6	1.8	1.6	1.6	2.2				1.1	1.1	1.6	1.6	1.6	1.8	1.5	1.6	.3
87 P.TRICH. 128/57								1.6												1.6	.0
88 P.TRICH. 129/57								1.6												1.6	.0
89 P.TRICH. 222/66	1.5															1.8				1.6	.2
90 P.DELT. 2/56	1.7	1.9				1.8		1.6							1.1	1.8				1.6	.3
91 P.DELT. 301/56								1.6												1.6	.0
92 SELEKTION 90/59								1.6												1.6	.0
93 SELEKTION 92/59	2.0	2.2						1.6										1.2	1.0	1.6	.5
94 SELEKTION 103/59	1.4	2.2						1.6								1.8	1.6		1.0	1.6	.4
95 MARIL.XITALICA182/56															1.6					1.6	.0
96 DROEMLING	1.4	2.2	1.6			1.8	1.8	1.6	1.3	1.6			2.3	1.0	1.6	1.8	1.6		1.6	1.7	.3
97 MANITOBENSIS	1.8	2.2				1.8		1.6						1.5	1.3	1.6		1.9		1.7	.3
98 TARDIF DE CHAMPAGNE	1.5	1.7				1.8	1.6	1.6	1.3					2.2	1.6	1.2	2.2	1.9		1.7	.3
99 BLANC DU POITOU	1.6	2.2				1.8	1.6	1.6						1.5	1.6	1.8				1.7	.2
100 ECKHOF	1.8	1.9				1.8	1.6	1.6	1.8					1.5	1.6	2.0	1.5		2.0	1.7	.2
101 CLAVA	1.5	1.8				1.3	1.6									1.8	2.2	1.8		1.7	.3
102 I 154	1.7	2.2	1.6			1.3	1.6	1.6		2.7		1.9	1.4	1.5	2.0	1.4	1.1	2.0	1.6	1.7	.4
103 P.TRICH. 45/54					1.6										2.2	1.3				1.7	.4
104 BEROLINENSIS 5/49													1.5	1.5	2.2					1.7	.4
105 P.TRICH. 607/52	1.7							2.4						1.5		1.3				1.7	.5
106 P.TRICH. 610/52												1.8		1.5		1.8				1.7	.2
107 P.TRICH. 213/66	1.5															1.3	2.2			1.7	.4
108 P.TRICH. 43/54					1.6											1.8				1.7	.1
109 STECKBY	1.5	1.9				1.8									1.6	1.8	1.6		1.6	1.7	.1
110 I 476	1.5	1.6	1.1				1.6	1.6		2.2		2.4		1.1	1.6	1.2		2.4		1.7	.5
111 CANDICANS 67/49													1.8		1.6	1.8				1.7	.1
112 OXFORD	1.8	1.7			1.6	1.3		1.6				2.2	1.4	1.5	1.6	1.6		2.4	2.0	1.7	.3
113 V.WETTSTEIN37/30(10)													1.8			1.5				1.7	.2
114 FORNDORF	1.8	1.6	1.6			1.8		1.9	2.7	2.2		1.8	1.8	1.5	1.6	1.6		1.3	1.5	1.8	.3
115 P.NIGRA IRRESHEIM	1.9	3.3				1.8												1.2	1.0	1.8	.9
116 P.TRICH. 217/66	1.7															1.5			2.3	1.8	.4
117 P.TRICH. 42/54																1.8				1.8	.0
118 REGENERATA KEW		2.2				1.8	1.6							1.5	1.6	1.8			2.0	1.8	.3
119 P.TRICH. 605/52 (3)						1.8						2.4				1.3				1.8	.5
120 P.TRICH. 609/52 (1)														1.8	2.2	1.3				1.8	.4

Tab. VIII

B E A S T U N G S D I C H T E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.5	1.5	1.5	1.0	1.8	2.0	2.0	1.8	1.5	1.5	1.4	1.8	2.2	1.5	1.8	1.5	1.4	1.6		
RANG S O R T E N																					
121 P.TRICH. 629/52																1.8				1.8	.0
122 ZUERICH 03/3KAROLINA	1.7	1.4				1.8	1.6							1.1	2.2	1.8	2.2	2.4		1.8	.4
123 LEIPZIG	1.8	2.2		2.2		1.8	1.6	1.6	1.8				1.5	1.5	1.6	1.7	2.2	2.0	2.0	1.8	.3
124 VIRG. DE FRIGNICOURT	1.9	2.2	2.2			1.8	1.6	1.6	2.0	1.1			1.8	1.5	1.6	1.5		2.4	2.0	1.8	.3
125 BEROLINENSIS 417/49													1.8							1.8	.0
126 ANDROSCOGGIN					2.5											1.1				1.8	1.0
127 MAINE													1.8			1.8				1.8	.0
128 RUMFORD																1.8				1.8	.0
129 ANG. X TRICH. 143/58	1.5															1.8	2.2			1.8	.3
130 41 DOLOMITEN 162/58																1.8				1.8	.0
131 P.TRICH. 219/66																1.3	2.2			1.8	.6
132 P.DELT. 82/59																1.8				1.8	.0
133 P.NIGRA 575/50													1.8							1.8	.0
134 SCHMAL.BECK 37/50/86																1.8				1.8	.0
135 SCHMALENBECK 37/50/3																1.8				1.8	.0
136 SELEKTION 88/59																1.8				1.8	.0
137 SELEKTION 101/59																1.8				1.8	.0
138 SELEKTION 1/54													1.8							1.8	.0
139 SELEKTION 4/54													1.8							1.8	.0
140 V.WETTSTEIN 234(1)																1.8				1.8	.0
141 V.WETTSTEIN 8/33(1)																1.8				1.8	.0
142 SCHOENB. 194/58 (2)																1.8				1.8	.0
143 SELYS	1.7	2.8						1.6						2.2	1.6	1.8				1.9	.5
144 SEROTINA BINSEY	2.0															1.8				1.9	.1
145 P.DELT.515/52		2.2				1.8										1.8				1.9	.3
146 SPREEWALD	2.0	2.2						1.6						1.5	2.2	1.8			2.0	1.9	.3
147 P.TRICH. 624/52														1.1		2.7				1.9	1.1
148 P.TRICH. 603/52					2.5									1.5		1.8				1.9	.5
149 P.TRICH. 4/55					3.3							1.2				1.3				1.9	1.2
150 P.TRICH. 625/52	2.4	2.2			1.6	1.8		2.4						1.5		1.8	2.2		1.6	1.9	.3
151 P.TRICH. 215/66	2.0															1.7			2.0	1.9	.2
152 P.TRICH. 216/66																1.7			2.0	1.9	.2
153 ANDOVER								2.4					1.8			1.3				1.9	.5
154 V.W.128/39(TULLN 39)	2.0															1.8				1.9	.1
155 P.DELT. 1/56		1.7				2.7		1.6								1.8				1.9	.5
156 SELEKTION 99/59	1.7	2.2						1.6								1.8			2.0	1.9	.3
157 SELEKTION 11/54													1.9							1.9	.0
158 KASTENWOERT														1.5		2.7			1.7	2.0	.6
159 MARILANDICA	1.9	2.2		2.2		1.3		1.6	2.2				2.3	1.5	2.2	2.0	2.2	1.8		2.0	.3
160 P.TRICH. 604/52					2.5									1.5	2.2	1.8				2.0	.4

Tab. VIII

B E L A S T U N G S D I C H T E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.5	1.5	1.5	1.0	1.8	2.0	2.0	1.8	1.5	1.5	1.4	1.8	2.2	1.5	1.8	1.5	1.4	1.6		
RANG SORTEN																					
161 SEROTINA	1.6	1.4		1.1		1.8	1.6	1.6	1.8				1.8	6.7	1.6	1.6	1.6	1.8		2.0	1.4
162 ROCHESTER	2.0							2.4				1.8	1.4		2.2	1.8		2.4	2.0	2.0	.3
163 P.TRICH. 218/66	2.0															1.8		2.4		2.0	.3
164 V.WETTSTEIN 8/33(3)	2.0																			2.0	.0
165 P.DELT. 81/59																1.8	2.2			2.0	.3
166 V.WETTSTEIN 8/32(1)																2.1				2.1	.0
167 P.TRICH. 221/66	1.7																		2.5	2.1	.6
168 SCHMALENBECK56/50/33	1.5															2.7				2.1	.8
169 P.TRICH. 622/52					2.5									1.5	2.2	2.7				2.2	.5
170 P.TRICH. 605/52 (2)						1.8										2.7				2.2	.6
171 P.DELT. 169/58															2.2					2.2	.0
172 P. SIMONII 108/49	2.0							2.4					2.7			2.4		2.4	2.0	2.3	.3
173 P.TRICH. 60/55 (1)												2.4								2.4	.0
174 P.TRICH. 60/55 (2)												2.4								2.4	.0
175 P.TRICH. 60/55 (3)												2.4								2.4	.0
176 P.TRICH. 130/57								2.4												2.4	.0
177 P.TRICH. 131/57								2.4												2.4	.0
178 P.TRICH. 44/54					3.3											1.8				2.5	1.1
179 GENEVA					3.3							1.8								2.5	1.0
180 P.TRICH. 214/66																1.6		3.5		2.6	1.4
181 SENIOR	2.5	3.3			3.3	2.7		2.4					2.4	1.8	3.2	2.7	2.2	2.4	2.0	2.6	.5
182 P.TRICH. 220/66	1.7																	3.5		2.6	1.3
183 P.TRICH. 612/52								2.8								2.7				2.8	.1

Tab. IX

A S T S T A E R K E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.2	1.9	1.8	1.5	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.5	1.3	1.7	1.7	1.1	1.7	1.2	1.2	1.3		
RANG S O R T E N																					
1 P.DELT. 73/53 (1)																1.0				1.0	.0
2 P.TRICH. 614/52																1.0				1.0	.0
3 P.NIGRA TYPICA605/50														1.0						1.0	.0
4 BEROLINENSIS 133/49													1.0							1.0	.0
5 BEROLINENSIS 241/49													1.0							1.0	.0
6 SIMON.FASTIG.140/49													1.0							1.0	.0
7 RUMFORD																1.0				1.0	.0
8 P.TRICH. 222/66	1.0															1.0				1.0	.0
9 P.NIGRA ERBACH														1.0						1.0	.0
10 SCHMAL.BECK 37/50/86																1.0				1.0	.0
11 SCHMALENBECK 37/50/3																1.0				1.0	.0
12 SELEKTION 101/59																1.0				1.0	.0
13 SELEKTION 1/54													1.0							1.0	.0
14 V.WETTSTEIN 221/37																1.0				1.0	.0
15 V.WETTSTEIN37/30(10)													1.0			1.0				1.0	.0
16 V.WETTSTEIN 234(3)													1.0			1.0				1.0	.0
17 P.TRICH. 42/54																1.0				1.0	.0
18 P.TRICH. 44/54					1.1											1.0				1.0	.1
19 P.TRICH. 613/52												1.2				1.0				1.1	.2
20 P.TRICH. 213/66	1.0															1.0	1.3			1.1	.2
21 PYRAMIDALIS														1.0	1.5	1.0				1.1	.3
22 P.TRICH. 214/66																1.1		1.3		1.2	.2
23 SELYS	1.2	1.4						.8						1.5	1.5	1.0				1.2	.3
24 ANDOVER								1.6					1.0			1.0				1.2	.3
25 P.TRICH. 218/66	1.0															1.0		1.7		1.2	.4
26 P.TRICH. 219/66																1.0	1.3			1.2	.2
27 SELEKTION 91/59																			1.2	1.2	.0
28 MARIL.XITALICA181/56														1.0	1.5					1.2	.4
29 P.TRICH. 217/66	1.3															1.0			1.2	1.2	.2
30 P. SIMONII 108/49	1.0							1.6					1.0			1.7		1.3	1.2	1.3	.3
31 EUGENEI	1.1	1.4				1.3		1.6	1.6				1.0	1.0	1.5	1.2	1.3			1.3	.2
32 VERT DE GARONNE																		1.3		1.3	.0
33 BADEN 553	1.4	1.4				.8								1.9		1.0	1.3			1.3	.4
34 DRAPAL WULST		1.4													1.5	1.0	1.3			1.3	.2
35 HERAPA														1.0		1.6				1.3	.4
36 STRATHGLAS								1.6					1.0			1.3				1.3	.3
37 P.TRICH. 221/66	1.4																		1.2	1.3	.1
38 SELEKTION 96/59	1.0	1.4						1.6									1.3			1.3	.3
39 SELEKTION 103/59	1.7	1.4						1.0								1.0	1.3		1.2	1.3	.3
40 P.TRICH. 215/66	1.9															1.0			1.2	1.4	.5

Tab. IX

A S T S T A E R K E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.2	1.9	1.8	1.5	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.5	1.3	1.7	1.7	1.1	1.7	1.2	1.2	1.3		
RANG SORTEN																					
41 P.TRICH. 216/66																1.0			1.9	1.4	.6
42 HARFF	1.1	1.4		1.8	1.1	1.7	1.3	1.4	1.5		1.6		1.9	1.0	1.5	1.8	1.3	1.3		1.4	.3
43 NEGRITO DE GRANADA														1.0	1.5	2.0		1.3		1.4	.4
44 P.NIGRA IRRESHEIM	1.3	1.4				1.7												1.3	1.2	1.4	.2
45 DRAPAL T 143	1.5	1.4				1.7	1.2	1.6						1.0	1.5	1.0	1.3	1.6	1.2	1.4	.2
46 I 455		1.4	1.3				1.5	1.3		1.7		1.2		1.0	1.5	2.0	1.3			1.4	.3
47 LEIPZIG	1.3	1.4		1.4		1.3	1.5	1.6	1.5				1.3	1.0	1.5	2.0	1.3	1.3	1.2	1.4	.2
48 SEROTINA	1.3	1.4		1.4		1.7	1.5	1.3	1.5				1.9	1.0	1.5	1.4	1.3	1.3		1.4	.2
49 PINSEQUE	1.0	1.4												1.0	1.5	2.0				1.4	.4
50 SELEKTION 92/59	1.9	1.4						1.3										1.3	1.2	1.4	.3
51 SELEKTION 98/59		1.4						1.6										1.3	1.2	1.4	.1
52 MARILANDICA	1.2	1.4		1.8		1.7		1.6	1.2				1.2	1.0	1.5	1.5	1.3	2.0		1.4	.3
53 LAMPERTHEIM	1.3	1.4						1.6	1.5					1.0	1.5	2.0		1.3		1.4	.3
54 BLANQUILLO DE BUCOS		2.4						.8						1.0	1.5	1.5		1.3		1.4	.6
55 ZUERICH 03/1	1.6	1.4				1.3							1.8	1.9	1.5	1.0	1.3	1.3		1.5	.3
56 P.TRICH. 603/52					1.6									1.9		1.0				1.5	.5
57 P.TRICH. 606/52 (2)														1.9	1.5	1.0				1.5	.5
58 P.TRICH. 611/52														1.9		1.0				1.5	.7
59 P.TRICH. 623/52														1.9		1.0				1.5	.7
60 P.TRICH. 625/52	1.9	1.4			1.1	1.5		1.6						1.9		1.3	1.3		1.2	1.5	.3
61 FLACHSLANDEN	2.0	1.4	1.3			1.7	1.4	1.7	1.9	1.7		2.4	1.1	1.0	1.5	1.5		1.3	1.2	1.5	.4
62 GELRICA	1.7	1.4				1.7	1.7	1.6	1.5				1.0	1.9	1.5	1.7		1.3	1.2	1.5	.3
63 ROBUSTA	1.2	1.4	1.3	1.8		1.7		1.6	1.5	1.7		1.2		1.9	1.5	1.8	1.3	1.3		1.5	.2
64 OSTIA	1.9	1.4	1.7				1.5	1.6		1.3				1.0	1.5	2.0				1.5	.3
65 P.NIGRA PLANTIERENS.														1.5						1.5	.0
66 BADEN 431	1.0	1.4				.8	1.5	1.6						1.9	1.5	2.0	1.3			1.5	.4
67 ALLENSTEIN	1.4	1.4				.8	1.5	1.6	1.5					1.9		2.0	1.3		1.2	1.5	.3
68 STECKBY	1.0	1.4				1.7									1.5	1.0	2.7		1.5	1.5	.6
69 I 92/40			2.1							1.7			1.0	1.0		2.0				1.5	.6
70 DOLOMITEN		2.1					1.5		1.5					1.0	1.5	2.0		1.3	1.2	1.5	.4
71 I 488	1.9	1.4					1.2	1.6				1.2	1.0	1.0	1.5	2.0		2.6		1.5	.5
72 GENEROSA 121/49													1.0			2.0				1.5	.7
73 MAINE													1.0			2.0				1.5	.7
74 ANG. X TRICH. 143/58	1.6															1.5	1.3			1.5	.2
75 V.M.125/39(TULLN 39)	1.9															1.0				1.5	.7
76 P.DELT. 153/58															1.5					1.5	.0
77 SELEKTION 99/59	1.3	1.4						1.2								1.0			2.5	1.5	.6
78 MARIL.XITALICA182/56															1.5					1.5	.0
79 V.WETTSTEIN 264																1.5				1.5	.0
80 P.TRICH. 605/52 (3)						1.7						1.2				2.0				1.6	.4

Tab. IX

A S T S T A E K K E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.2	1.9	1.8	1.5	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.5	1.3	1.7	1.7	1.1	1.7	1.2	1.2	1.3		
RANG SORTEN																					
81 P.TRICH. 607/52	1.6							2.0						1.9		1.0				1.6	.5
82 FORNDORF	1.7	1.4	1.3			1.7		1.6	1.5	1.7		1.2	1.9	1.9	1.5	1.7		1.3	1.2	1.6	.2
83 GRANDIS	1.7	1.4			2.2	1.7	1.5	1.6	1.5				1.2	1.9	1.5	1.5	1.3	2.1	1.2	1.6	.3
84 HEIDEMIJ	1.3	2.1	1.7			1.3	1.5	1.6	1.5	1.7			1.6	1.9	1.5	1.3	1.3	2.1		1.6	.3
85 NEUPOTZ	1.1	1.4	1.5			1.7	1.9	1.6	1.5	.8			1.9	1.5	1.5	1.6	2.5			1.6	.4
86 I 262	1.5	1.4	2.6				1.5	1.6		1.7				1.0	1.5	2.0				1.6	.4
87 I 476	1.6	1.4	2.1				1.9	2.4		1.7		1.2		1.0	1.5	2.0		1.3		1.6	.4
88 P.TRICH. 130/57								1.6												1.6	.0
89 P.TRICH. 131/57								1.6												1.6	.0
90 P.DELT. 301/56								1.6												1.6	.0
91 SELEKTION 90/59								1.6												1.6	.0
92 SELEKTION 102/59	1.6	1.4						1.6								2.0			1.2	1.6	.3
93 SELEKTION 4/54													1.6							1.6	.0
94 P.TRICH. 622/52					1.1									1.9	1.5	2.0				1.6	.4
95 SEROTINA BINSEY	1.4															2.0				1.7	.4
96 ECKHOF	1.7	2.1				1.3	1.5	1.6	1.9					1.9	1.5	1.8	1.3		1.7	1.7	.3
97 VIRGINIANA DE NANCY	1.9	1.4					1.5							2.4	1.5	2.0			1.2	1.7	.4
98 CLAVA	1.0	2.2				1.7	1.5									1.6	2.7	1.3		1.7	.6
99 JACOMETTI 78 B	1.9	1.4	1.8			1.7	2.1	1.6		1.7			1.0	1.9	1.5	2.0		1.3		1.7	.3
100 SENIOR	1.4	2.2			1.6	1.7		1.6					1.0	1.7	3.0	1.0	2.7	1.3	1.6	1.7	.6
101 SCHLUNKWEG 50	1.9															2.0			1.2	1.7	.4
102 SCHMALENBECK56/50/33	1.4															2.0				1.7	.4
103 LINGENFELD	1.9	1.4				2.1	1.5		1.5					1.0	1.5	1.0	1.3	2.6	2.5	1.7	.6
104 P. SZECHUANICA275/49								2.4				1.2								1.8	.8
105 P.TRICH. 605/52 (2)						1.7										2.0				1.8	.2
106 P.TRICH. 610/52												2.4		1.9		1.0				1.8	.7
107 P.TRICH. 4/55					2.2							1.2				2.0				1.8	.5
108 BRABANTICA	2.4	2.1				1.7	1.7	1.6	1.9					1.9	1.5	1.8	1.3		1.2	1.8	.4
109 ITALICA														1.9	1.5	2.0				1.8	.3
110 MANITOBENSIS	1.5	1.4				2.5		1.6						1.9	1.5	2.0		1.8		1.8	.4
111 KNOBLOCHSAUE 34 K 1	1.5	1.4					1.5	1.6								2.0	1.9		2.5	1.8	.4
112 SPREEWALD	1.6	2.2						2.4						1.9	1.5	1.4			1.2	1.8	.4
113 CAROLIN.DI CERCEN.														1.9	1.5	2.0				1.8	.3
114 I 154	2.0	2.1	2.6			2.1	1.9	1.6		2.1		1.3	1.0	1.0	1.5	2.0	2.7	1.7	1.6	1.8	.5
115 BADEN 161 (1)														1.0				2.6		1.8	1.2
116 GENEVA					1.1							2.4								1.8	1.0
117 V.WETTSTEIN 8/32(1)																1.8				1.8	.0
118 P.TRICH. 60/55 (2)												1.8								1.8	.0
119 P.TRICH. 60/55 (3)												1.8								1.8	.0
120 SELEKTION 95/59													1.8							1.8	.0

Tab. IX

A S T S T A E R K E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN = NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.2	1.9	1.8	1.5	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.5	1.3	1.7	1.7	1.1	1.7	1.2	1.2	1.3		
RANG S O R T E N																					
121 VEREECKEN	1.6	2.8				1.7			1.5					1.0	1.5	2.0		2.6	1.2	1.8	.6
122 P.TRICH. 606/52 (1)	1.9															2.0				1.9	.0
123 LLOYDII 47/54														1.9						1.9	.0
124 TARDIF DE CHAMPAGNE	2.4	2.1				1.7	1.5	2.4	1.5					1.9	1.5	2.5	1.3	2.1		1.9	.4
125 KASTENWOERT														1.9		2.5			1.2	1.9	.6
126 BADEN 408	1.9	2.0				1.3	1.9	1.6						1.9	1.5	2.0	2.0	2.6		1.9	.4
127 BIETIGHEIM	1.4	2.1				1.3	1.5	1.6						1.9	1.5	2.0	2.7	2.6		1.9	.5
128 LOENS	1.9	1.4	2.1			2.5		1.6	1.9	1.7				1.9	1.5	1.4	2.3	1.6	2.5	1.9	.4
129 BEROLINENSIS 417/49													1.9							1.9	.0
130 CANDICANS 67/49													1.0		2.2	2.6				1.9	.9
131 P.TRICH. 620/52														1.9						1.9	.0
132 P.NIGRA 575/50													1.9							1.9	.0
133 SELEKTION 2/54													1.9							1.9	.0
134 SELEKTION 11/54													1.9							1.9	.0
135 V.WETTSTEIN 8/33(3)	1.9																			1.9	.0
136 JACOMETTI 15 A		3.6				1.7								1.0	1.5	2.0				2.0	1.0
137 P.TRICH. 636/52					2.2							1.8		1.9		2.0				2.0	.1
138 P.TRICH. 629/52																2.0				2.0	.0
139 DROEMLING	2.3	2.1	2.1			1.7	1.5	2.0	1.5	1.7			2.4	2.2	2.2	2.0	2.7		1.7	2.0	.3
140 BLANC DU POITOU	2.1	1.4				2.5	2.3	2.4						2.4	1.5	1.7				2.0	.5
141 ZUERICH 03/3KAROLINA	1.0	2.4				2.5	1.5							1.9	1.5	2.0	2.7	2.6		2.0	.6
142 SCHIEMANN														1.9		2.0				2.0	.0
143 I 45/51		1.4				1.7	2.3	2.4							1.5	2.0			2.5	2.0	.4
144 I 214	1.9	2.8	2.6				1.5	1.6		2.5		1.7		1.0	1.5	2.5		2.6		2.0	.6
145 REGENERATA KEW		1.4				2.5	2.3							1.9	1.5	2.0			2.5	2.0	.5
146 MAX. A TRICH. 77/56																2.0				2.0	.0
147 41 DOLOMITEN 162/58																2.0				2.0	.0
148 P.TRICH. 220/66	1.4																	2.6		2.0	.8
149 P.DELT. 127/57																2.0				2.0	.0
150 P.DELT. 78/59																2.0				2.0	.0
151 P.DELT. 82/59																2.0				2.0	.0
152 SELEKTION 38/59																2.0				2.0	.0
153 V.WETTSTEIN 234(1)																2.0				2.0	.0
154 V.WETTSTEIN 8/33(1)																2.0				2.0	.0
155 V.WETTSTEIN 8/33(2)																2.0				2.0	.0
156 P.TRICH. 624/52														1.9		2.0				2.0	.0
157 BEROLINENSIS 5/49													1.9	1.0	3.0					2.0	1.0
158 P.TRICH. 45/54					1.1										3.0	2.0				2.0	1.0
159 P.TRICH. 606/52 (3)					2.2											2.0				2.1	.1
160 P.TRICH. 43/54					2.2											2.0				2.1	.1

Tab. IX

A S T S T A E R K E (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG 5
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.7	1.2	1.9	1.8	1.5	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.5	1.3	1.7	1.7	1.1	1.7	1.2	1.2	1.3		
RANG SORTEN																					
161 ANDROSCOGGIN					2.2											2.0				2.1	.1
162 P.TRICH.602/52					2.2	2.5								2.9	1.5	2.0				2.2	.5
163 P.TRICH. 612/52								2.4								2.0				2.2	.3
164 VIRG. DE FRIGNICOURT	2.2	2.1	1.7			2.5	2.3	2.4	1.7	2.1			1.9	1.9	3.0	1.7		2.6	2.5	2.2	.4
165 OXFORD	1.6	2.8			2.2	1.7		2.4				2.4	1.9	1.9	3.0	2.1		2.6	1.2	2.2	.5
166 P.DELT. 1/56		2.1				2.5		2.4								2.0				2.2	.3
167 P.TRICH. 605/52 (1)	2.3													1.9	3.0	2.0				2.3	.5
168 P.TRICH. 608/52					2.2									1.9	3.0	2.0				2.3	.5
169 P.DELT. 9/54 (2)	1.9	3.4														1.6				2.3	1.0
170 P.DELT. 2/56	1.9	3.5				1.5		2.4							1.5	2.7				2.3	.8
171 P.DELT. 81/59																2.0	2.7			2.3	.5
172 P.TRICH. 604/52					2.2									2.4	3.0	2.0				2.4	.4
173 P.TRICH. 60/55 (1)												2.4								2.4	.0
174 P.TRICH. 128/57								2.4												2.4	.0
175 P.TRICH. 129/57								2.4												2.4	.0
176 P.TRICH. 609/52 (1)														2.4	3.0	2.0				2.5	.5
177 P.TRICH. 609/52 (2)															3.0	2.0				2.5	.7
178 ROCHESTER	2.2							2.4				2.4	1.9		3.0	2.8		2.6	2.5	2.5	.3
179 SCHOENB. 194/58 (2)																2.5				2.5	.0
180 P.DELT.515/52		4.2				1.7										2.0				2.6	1.4
181 MAX. & BEROL. 76/56																2.9				2.9	.0
182 LAMPERTHEIM FINDLING	1.7	3.5													3.0		2.7	3.9	2.5	2.9	.8
183 P.DELT. 169/58															3.0					3.0	.0

Tab. X

D O T R I C H I Z A UND K R E B S (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.6	1.4	1.0	1.8	1.0	1.3	1.6	1.3	1.0	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	2.2	1.0	1.5	2.5	2.0		
RANG SORTEN																					
1 VERT DE GARONNE																		.6		.6	.0
2 P.DELT. 153/58															.6					.6	.0
3 P.TRICH. 220/66	.9																	.6		.7	.2
4 BEROLINENSIS 241/49													.8							.8	.0
5 P.TRICH. 221/66	.9																		.7	.8	.1
6 SELEKTION 91/59																			.9	.9	.0
7 P.TRICH. 214/66																1.4		.6		1.0	.6
8 P.TRICH. 215/66	.9															1.4			.7	1.0	.4
9 P.TRICH. 218/66	.9															1.4		.7		1.0	.4
10 P.DELT. 2/56	.9	1.0				1.0		1.1							.8	1.4				1.0	.2
11 LAMPERTHEIM FINDLING	1.3	1.0													1.3		.9	.9	.9	1.0	.2
12 V.WETTSTEIN 8/33(3)	1.0																			1.0	.0
13 P.TRICH. 213/66	.9															1.4	.9			1.1	.3
14 P.TRICH. 216/66																1.4			.7	1.1	.5
15 GENEROSA 121/49													.8			1.4				1.1	.5
16 P.TRICH. 128/57								1.1												1.1	.0
17 P.TRICH. 129/57								1.1												1.1	.0
18 P.TRICH. 130/57								1.1												1.1	.0
19 P.TRICH. 131/57								1.1												1.1	.0
20 P.DELT. 301/56								1.1												1.1	.0
21 V.WETTSTEIN37/3C(10)													.8			1.4				1.1	.5
22 KNOBLOCHSAUE 34 K 1	1.1	1.0					1.7	1.1								1.4	1.1		.9	1.2	.3
23 LAMPERTHEIM	.9	1.0						1.1	1.4					1.4	1.0	1.4		1.4		1.2	.2
24 HARFF	1.1	1.0		.8	1.4	1.1	2.2	1.1	1.4		1.4		.8	1.4	1.3	1.4	.9	1.0		1.2	.3
25 BLANC DU POITOU	.9	1.0				1.1	.9	1.1						1.4	1.4	1.4				1.2	.2
26 BRABANTICA	1.6	1.0				1.1	.9	1.4	1.4					1.4	1.0	1.4	1.2		1.1	1.2	.2
27 P.TRICH. 219/66																1.4	.9			1.2	.3
28 P.TRICH. 222/66	.9															1.4				1.2	.4
29 P.DELT. 9/54 (2)	1.2	1.0														1.4				1.2	.2
30 P.DELT. 1/56		1.0				1.1		1.1								1.4				1.2	.2
31 P.DELT. 81/59																1.4	.9			1.2	.3
32 ROCHESTER	1.1							1.1				2.9	.8		1.0	1.4		.6	.7	1.2	.7
33 I 154	1.7	1.0	1.4			1.4	1.2	1.1		1.4		1.4	.8	1.4	1.1	1.4	1.0	1.1	1.0	1.3	.2
34 I 214	.9	1.0	1.4				.9	1.1		1.4		1.6		1.7	1.1	1.4		1.3		1.3	.3
35 VIRGINIANA DE NANCY	1.4	1.0					1.5							1.4	1.4	1.4			.7	1.3	.3
36 I 262	1.0	1.0	1.4				1.2	1.1		1.4				2.2	1.3	1.4				1.3	.4
37 DROEMLING	1.1	1.0	1.4			1.1	1.0	2.1	1.4	1.4			.8	1.4	.8	1.4	1.0		1.4	1.3	.3
38 TARDIF DE CHAMPAGNE	1.6	1.0				1.1	1.7	1.1	1.4					1.4	1.5	1.4	.9	1.0		1.3	.3
39 ECKHOF	1.2	2.1				1.1	.9	1.6	1.4					1.7	1.2	1.4	1.0		.9	1.3	.4
40 FLACHSLANDEN	1.2	1.0	1.4			1.1	1.5	1.5	1.4	1.4		1.4	.8	1.4	1.2	1.4		1.3	2.0	1.3	.3

Tab. X

D O T F I C H I Z A UND K R E B S (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.6	1.4	1.0	1.8	1.0	1.3	1.6	1.3	1.0	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	2.2	1.0	1.5	2.5	2.0		
RANG SORTEN																					
41 KASTENWOERT														1.4		1.4			1.1	1.3	.2
42 REGENERATA KEW		1.0				1.1	1.1							1.4	1.9	1.4			.9	1.3	.4
43 P.TRICH. 612/52								1.1								1.4				1.3	.2
44 P.TRICH. 217/66	1.5															1.4			.9	1.3	.3
45 GRANDIS	1.7	1.0			1.4	1.6	2.4	1.1	1.4				.9	1.4	1.8	1.4	1.0	.7	.7	1.3	.5
46 ZUERICH 03/3KAROLINA	1.1	1.0				1.8	.9							1.4	1.6	1.4	.9	1.9		1.3	.4
47 ALLENSTEIN	.9	1.0				1.1	2.6	1.1	1.4					1.7		1.4	.9		1.1	1.3	.5
48 I 45/51		1.0				1.1	.9	1.5							1.5	1.4			1.3	1.3	.3
49 DOLOMITEN		2.0					.9		1.4					1.9	1.2	1.4		.6	1.1	1.3	.5
50 I 476	1.1	1.0	1.4				1.1	1.1		1.4		1.4		1.7	1.3	1.4		1.5		1.3	.2
51 LOENS	.9	1.0	1.4			1.7		1.1	1.4	1.4				1.7	.8	1.4	1.0	.7	2.2	1.3	.4
52 OXFORD	1.0	1.0			1.4	1.1		1.1				3.3	1.8	1.4	1.2	1.4		.6	.7	1.3	.7
53 V.L.128/39(TULLN 39)	1.2															1.4				1.3	.1
54 STECKBY	1.4	1.8				1.5									1.5	1.4	.9		.9	1.3	.3
55 LINGENFELD	.9	1.0				1.9	.9		2.9					1.4	1.4	1.4	.9	1.3	1.4	1.4	.6
56 CAROLIN.DI CERCEN.														1.4	1.3	1.4				1.4	.1
57 JACOMETTI 78 B	.9	1.0	1.4			1.4	1.5	1.5		1.7			2.8	1.4	1.4	1.4		.6		1.4	.5
58 BIETIGHEIM	1.8	1.0				3.1	.9	1.9						1.4	1.2	1.4	.9	.6		1.4	.7
59 I 92/40			1.4							1.4			1.1	1.4		1.4				1.4	.1
60 GELRICA	1.1	2.0				1.1	.9	1.5	1.4				1.7	1.4	1.8	1.4		1.3	.7	1.4	.4
61 P.DELT.515/52		1.0				1.7										1.4				1.4	.3
62 P.TRICH. 625/52	2.0	1.0			1.4	2.2		1.1						2.5		1.4	.9		.9	1.4	.6
63 P.TRICH. 42/54																1.4				1.4	.0
64 P.TRICH. 45/54					1.4										1.4	1.4				1.4	.0
65 P.NIGRA PLANTIERENS.														1.4						1.4	.0
66 HEIDEMIJ	1.8	1.0	1.4			1.1	1.0	1.8	1.4	1.4			1.0	1.4	1.2	1.4	.9	2.1		1.4	.3
67 NEUPOTZ	1.1	1.0	1.6			1.4	2.1	1.1	1.4	1.4			1.3	1.4	1.4	1.4	1.4			1.4	.3
68 LLOYDII 47/54														1.4						1.4	.0
69 BADEN 408	2.4	1.0				2.6	.9	1.1						1.4	1.2	1.4	1.4	.6		1.4	.6
70 P.TRICH. 603/52					1.4									1.4		1.4				1.4	.0
71 P.TRICH. 605/52 (2)						1.4										1.4				1.4	.0
72 P.TRICH. 606/52 (3)					1.4											1.4				1.4	.0
73 P.TRICH. 607/52	.9							1.1						2.3		1.4				1.4	.6
74 P.TRICH. 618/52																1.4				1.4	.0
75 P.TRICH. 629/52																1.4				1.4	.0
76 P.TRICH. 43/54					1.4											1.4				1.4	.0
77 P.TRICH. 44/54					1.4											1.4				1.4	.0
78 OSTIA	.9	1.4	1.7				1.7	1.1		1.4				1.4	1.3	1.4				1.4	.3
79 SENIOR	1.2	1.0			1.4	1.5		1.1					1.7	2.1	1.5	1.4	1.9	1.7	.7	1.4	.4
80 ANDROSCOGGIN					1.4											1.4				1.4	.0

Tab. X

D O T H I C H I Z A U N D K R E B S (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.6	1.4	1.0	1.8	1.0	1.3	1.6	1.3	1.0	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	2.2	1.0	1.5	2.5	2.0		
RANG SORTEN																					
81 MAX. X TRICH. 77/56																1.4				1.4	.0
82 MAX. X BEROL. 76/56																1.4				1.4	.0
83 RUMFORD																1.4				1.4	.0
84 V.WETTSTEIN 8/32(1)																1.4				1.4	.0
85 41 DOLOMITEN 162/58																1.4				1.4	.0
86 P.DELT. 127/57																1.4				1.4	.0
87 P.DELT. 169/58															1.4					1.4	.0
88 P.DELT. 78/59																1.4				1.4	.0
89 P.DELT. 82/59																1.4				1.4	.0
90 P.NIGRA ERBACH														1.4						1.4	.0
91 SCHMAL.BECK 37/50/86																1.4				1.4	.0
92 SCHMALENBECK 55/59																1.4				1.4	.0
93 SELEKTION 88/59																1.4				1.4	.0
94 SELEKTION 101/59																1.4				1.4	.0
95 P.DELT. 73/53 (1)																1.4				1.4	.0
96 V.WETTSTEIN 234(1)																1.4				1.4	.0
97 V.WETTSTEIN 8/33(1)																1.4				1.4	.0
98 V.WETTSTEIN 264																1.4				1.4	.0
99 V.WETTSTEIN 8/33(2)																1.4				1.4	.0
100 SCHOENB. 194/58 (2)																1.4				1.4	.0
101 BADEN 431	2.5	1.0			1.1	1.5	1.9							1.4	1.4	1.4	.9			1.5	.5
102 ROBUSTA	1.8	1.3	1.4	.9	1.8		1.1	1.4	1.4			1.4		1.7	1.3	1.4	1.9	1.6		1.5	.3
103 MARILANDICA	2.5	1.2		1.1	1.1		1.1	1.4					1.4	1.4	1.9	1.4	2.1	1.8		1.5	.4
104 P.TRICH. 606/52 (1)	1.6															1.4				1.5	.1
105 VIRG. DE FRIGNICOURT	1.3	1.7	1.4		1.1	.9	1.9	2.1	1.4				.8	1.4	2.2	1.4		2.3	.9	1.5	.5
106 STRATHGLAS							1.7						1.3			1.4				1.5	.2
107 PINSEQUE	2.6	1.0												1.4	1.0	1.4				1.5	.7
108 SCHLUNKWEG 50	1.8															1.4			1.2	1.5	.3
109 MANITOBENSIS	1.8	1.0			1.6		1.1							1.4	2.4	1.4		1.7		1.6	.4
110 BADEN 553	1.4	2.0			1.1									1.8		1.4	1.6			1.6	.3
111 SPREEWALD	1.2	1.7					2.3							1.8	2.1	1.4			1.1	1.6	.4
112 BEROLINENSIS 133/49													1.6							1.6	.0
113 ITALICA														1.4	1.9	1.4				1.6	.3
114 SELYS	2.1	2.3					1.1							1.4	1.2	1.4				1.6	.5
115 ZUERICH 03/1	2.7	3.1			1.5								.8	1.4	1.1	1.4	.9	1.6		1.6	.8
116 P.TRICH. 605/52 (3)					1.9							1.4				1.4				1.6	.3
117 CANDICANS 67/49													2.2		1.1	1.4				1.6	.6
118 ANG. X TRICH. 143/58	1.8															2.2	.9			1.6	.6
119 SCHMALENBECK56/50/33	1.8															1.4				1.6	.2
120 P.TRICH. 611/52														2.0		1.4				1.7	.4

Tab. X

C O T H I C H I Z A U N D K R E B S (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	S T A N D O R T E: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREU-UNG S
S T A N D A R D (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.6	1.4	1.0	1.8	1.0	1.3	1.6	1.3	1.0	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	2.2	1.0	1.5	2.5	2.0		
RANG S O R T E N																					
121 FORNDORF	1.6	1.3	1.4			3.4		1.8	1.4	1.4		1.4	1.9	1.4	1.4	1.4		1.3	2.2	1.7	.6
122 NEGRITO DE GRANADA														1.4	1.8	1.4		2.3		1.7	.4
123 JACOMETTI 15 A		2.7				1.7								1.4	1.3	1.4				1.7	.6
124 P.TRICH.602/52					1.4	2.5								1.4	1.9	1.4				1.7	.5
125 P.TRICH. 604/52					1.4									1.7	2.4	1.4				1.7	.5
126 P.TRICH. 605/52 (1)	.9													2.5	2.1	1.4				1.7	.7
127 I 455		1.0	2.0				1.6	1.6		1.6		3.2		1.7	1.3	1.4	1.3			1.7	.6
128 SEROTINA	2.2	1.3		2.7		1.6	1.9	1.5	1.4				3.2	1.4	1.7	1.4	.9	1.5		1.7	.6
129 SELEKTION 95/59													1.7							1.7	.0
130 SCHIEMANN														2.2		1.4				1.8	.5
131 HERAPA														2.1		1.4				1.8	.4
132 P.TRICH. 609/52 (2)															2.3	1.4				1.9	.6
133 LEIPZIG	.9	3.8		1.7		1.1	1.7	1.1	1.4				2.8	1.4	2.1	1.4	3.6	1.7	1.9	1.9	.9
134 VEREECKEN	1.9	3.1				1.9			3.8					2.5	1.1	1.4		.6	.9	1.9	1.1
135 MAINE													2.4			1.4				1.9	.7
136 P.NIGRA IRRESHEIM	2.8	4.1				1.1												1.1	.9	2.0	1.4
137 CLAVA	2.6	3.4				1.5	1.4									1.4	2.1	1.7		2.0	.8
138 P.TRICH. 608/52					1.4									3.3	1.9	1.4				2.0	.9
139 P.TRICH. 610/52												2.1		2.8		1.4				2.1	.7
140 SEROTINA BINSEY	2.7															1.4				2.1	.9
141 BLANQUILLO DE BUCOS		1.5						4.2						2.8	1.9	1.4		.6		2.1	1.3
142 P. SIMONII 108/49	3.5							1.1					3.2			2.9		1.0	.9	2.1	1.2
143 P.TRICH. 609/52 (1)														2.8	2.2	1.4				2.1	.7
144 I 488	.9	2.1					2.8	1.9				5.0	.8	3.0	1.2	1.4		1.7		2.1	1.3
145 SELEKTION 1/54													2.1							2.1	.0
146 SELEKTION 4/54													2.1							2.1	.0
147 P.TRICH. 622/52					1.4									3.3	2.1	1.4				2.1	.9
148 DRAPAL WULST		4.1													1.8	1.4	1.5			2.2	1.3
149 P.TRICH. 606/52 (2)														3.3	1.9	1.4				2.2	1.0
150 SELEKTION 99/59	1.3	2.6						3.1								1.4			2.4	2.2	.8
151 SELEKTION 103/59	1.4	2.7						3.1								1.4	3.2		1.7	2.3	.8
152 DRAPAL T 143	2.5	3.1				1.1	3.5	3.6						2.2	2.1	1.4	1.5	1.8	1.9	2.3	.8
153 P.TRICH. 636/52					1.4							4.3		2.2		1.4				2.3	1.4
154 P.TRICH. 4/55					1.4							4.0				1.4				2.3	1.5
155 MARIL.XITALICA181/56														3.0	1.6					2.3	1.0
156 V.WETTSTEIN 234(3)													3.2			1.4				2.3	1.2
157 EUGENEI	3.1	3.9				2.3		1.7	2.8				3.2	2.8	1.6	1.4	1.6			2.4	.8
158 P. SZECHUANICA275/49								1.1				3.6								2.4	1.7
159 PYRAMIDALIS														3.9	1.9	1.4				2.4	1.3
160 BADEN 161 (1)														3.6				1.3		2.4	1.7

Tab. X

D O T H I C H I Z A U N D K R E B S (STANDARDISIERTE MITTELWERTE)

FLAECHEN - NR.	STANDORTE: GUTWUECHSIG 1	13	2	3	MITTELWUECHSIG 11	17	19	18	4	5	6	GERINGWUECHSIG 7	8	9	10	12	14	15	16	GESAMT-MITTEL-WERT	STREUUNG S
STANDARD (MITTELWERT DER ALTSORTEN)	1.6	1.4	1.0	1.8	1.0	1.3	1.6	1.3	1.0	1.0	1.1	1.0	1.8	1.0	2.2	1.0	1.5	2.5	2.0		
RANG SORTEN																					
161 SELEKTION 102/59	1.8	3.3						3.4								1.4			1.9	2.4	.9
162 P.TRICH. 624/52														3.6		1.4				2.5	1.5
163 SELEKTION 2/54													2.5							2.5	.0
164 SELEKTION 92/59	2.4	3.2						3.4										2.3	1.6	2.6	.7
165 MARIL.XITALICA182/56															2.6					2.6	.0
166 P.TRICH. 613/52												3.9				1.4				2.7	1.7
167 P.TRICH. 620/52														2.8						2.8	.0
168 SELEKTION 11/54													2.8							2.8	.0
169 P.TRICH. 623/52														4.4		1.4				2.9	2.1
170 GENEVA					1.4							4.3								2.9	2.0
171 SELEKTION 98/59		4.1						4.6										2.3	.7	2.9	1.8
172 ANCOVER								1.9					3.2			4.3				3.1	1.2
173 BEROLINENSIS 417/49													3.2							3.2	.0
174 SIMON.FASTIG.140/49													3.2							3.2	.0
175 P.NIGRA 575/50													3.2							3.2	.0
176 SELEKTION 96/59	3.1	3.1						4.6									2.2			3.2	1.0
177 P.TRICH. 60/55 (3)												3.4								3.4	.0
178 BEROLINENSIS 5/49													2.6	5.5	2.6					3.6	1.7
179 P.TRICH. 60/55 (1)												3.6								3.6	.0
180 SELEKTION 90/59								4.2												4.2	.0
181 P.TRICH. 60/55 (2)												4.3								4.3	.0
182 P.NIGRA TYPICA6C5/50														4.4						4.4	.0
183 V.WETTSTEIN 221/37																5.7				5.7	.0